

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт авиации, наземного транспорта и энергетики

УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом КНИТУ-КАИ

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Специальность: \_\_\_\_\_

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Специализация: Проектирование ракетных двигателей твердого топлива

Уровень высшего образования специалитет

Документ подписан усиленной неквалифицированной  
электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лопатин Алексей Александрович  
Должность: Проректор по ОД ВВ КНИТУ-КАИ  
Дата подписания: 02.07.2021  
Уникальный ключ: B7C9B1E2EC2E881D053561359D53B628470DA526

Образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного приказом Минобрнауки России от «12» августа 2020 г. № 979

Образовательную программу разработали:

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| Доцент, к.т.н. | Сабирзянов А.Н. |
|----------------|-----------------|

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры РДиЭУ протокол № 10 от «18» июня 2021 г.

Руководитель образовательной программы по специальности  
24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Заведующий каф. РДиЭУ, к.т.н., доцент Лопатин А.А.

*(Должность, уч. степень, уч. Звание)*

Рецензирование образовательной программы провели:

|                                                                                        |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Заместитель генерального директора - Главный инженер, АО "Казанское ОКБ "Союз", к.т.н. | Кочетков А.О.  |
| Начальник центра отраслевого обучения и подготовки персонала, ФКП «ГосНИИХП», д.т.н.   | Завьялова Н.Б. |

## Содержание

|     |                                                                                                             |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Общие положения                                                                                             | 4  |
| 1.1 | Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования            | 4  |
| 2   | Общая характеристика образовательной программы                                                              | 4  |
| 2.1 | Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы                                          | 5  |
| 2.2 | Характеристика профессиональной деятельности выпускника специалитета                                        | 7  |
| 2.3 | Структура и объем образовательной программы                                                                 | 9  |
| 2.4 | Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы         | 10 |
| 2.5 | Условия реализации образовательной программы                                                                | 36 |
| 2.6 | Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 39 |
| 3   | Характеристика элементов образовательной программы                                                          | 41 |
| 3.1 | Учебный план и календарный учебный график                                                                   | 41 |
| 3.2 | Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик                                                   | 41 |
| 3.3 | Матрица компетенций                                                                                         | 41 |
| 3.4 | Программа государственной итоговой аттестации                                                               | 42 |
| 3.5 | Оценочные материалы                                                                                         | 42 |
| 3.6 | Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы                                       | 42 |
| 4   | Вносимые изменения и утверждения                                                                            | 43 |
|     | Приложение                                                                                                  | 45 |

## **1. Общие положения**

Настоящая образовательная программа (далее – ОП) высшего образования, разработанная на основе ФГОС ВО по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 №979 с учетом требований рынка труда, и утвержденная Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. АН. Туполева-КАИ» (далее – университет, КНИТУ-КАИ), представляет собой комплекс основных характеристик образования, и представлена в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы государственной итоговой аттестации, оценочных и методических материалов, программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

### **1.1 Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования**

Реализация образовательной программы по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» осуществляется на основании требований следующих основных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», утвержденного приказом Минобрнауки России от «12» августа 2020 г. № 979.
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- устав КНИТУ-КАИ;
- локальные нормативные акты КНИТУ-КАИ, регламентирующие образовательную деятельность по ОП ВО.

## 2 Общая характеристика образовательной программы

Специализация образовательной программы: Проектирование ракетных двигателей твердого топлива.

Специализация программы специалитета установлена в соответствии с направлением подготовки и конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации ее на области и сферы профессиональной деятельности выпускников в части разработки, проектирования, конструирования, производства и испытания ракетных двигателей твердого топлива, их узлов, агрегатов и систем.

|                                                                                                                                                                                                               |         |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы                                                                                                                                             | инженер |          |
| Возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий                                                                                                                        | да      |          |
| Сетевая форма реализации                                                                                                                                                                                      | нет     |          |
| Язык обучения                                                                                                                                                                                                 | русский |          |
| Объем программы                                                                                                                                                                                               | 330 з.е |          |
| Форма обучения и срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации) | очная   | 5,5 года |

### 2.1 Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы

Образовательная программа направлена на подготовку квалифицированных кадров в области ракетного двигателестроения. Особенностью образовательной программы являются ее развитая проектно-конструкторская составляющая обучения и тесная связь с конструкторскими и производственными предприятиями оборонно-промышленного комплекса России.

Целью образовательной программы в области обучения является удовлетворение потребностей личности в овладении знаниями в области гуманитарных, социальных, экономических, математических, естественно-научных и профессиональных дисциплин, позволяющими выпускнику успешно работать в области двигателестроения, обладать универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда. Достижение цели обеспечивается методической, организационной, кадровой и материально-технической составляющими учебного процесса, отвечающего требованиям мирового уровня образования в данной предметной области.

Задачи профессиональной проектно-конструкторской деятельности выпускника:

- формулирование целей проекта, путей решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственно-экологических аспектов деятельности;

- разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;

- разработка проектов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов с учетом физико-механических, технологических, экологических и экономических параметров;

- выпуск конструкторской документации на ракетные, реактивные двигатели, двигательные и энергетические установки и их отдельные узлы и агрегаты;

- работа по осуществлению соответствия результатов проектно-конструкторской деятельности нормативной документации системы качества отрасли;

- сопровождение полного жизненного цикла двигателей летательных аппаратов от стадии технического предложения до эксплуатации и утилизации;

- использование современных информационных технологий при разработке новых изделий и математическом моделировании процессов в авиационных и ракетных двигателях;

- разработка технических условий и технических описаний;

- участие в подготовке и проведении испытаний.

Задачи научно-исследовательской деятельности выпускника:

- проведение информационного поиска по заданной теме;

- создание физических и математических моделей, позволяющих анализировать совокупность процессов в двигателях и энергоустановках летательных аппаратов;

- применение проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний и сертификации объектов деятельности.

#### 2.1.1. Форма реализации образовательной программы

Образовательная программа реализуется только в КНИТУ-КАИ;

#### 2.1.2 Анализ и потребности рынка труда в выпускниках данной образовательной программы

Потенциальными ключевыми работодателями выпускников образовательной программы являются следующие организации и предприятия: ПАО «Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург»; АО «Воткинский завод»; АО «Казанское ОКБ «Союз»; АО «ОКБ «НОВАТОР»; ОАО «ГРЦ Макеева»; АО «ГосМКБ «Радуга» им.

А.Я. Березняка»; ФГУП «РФЯЦ - ВНИИЭФ»; АО «НПК «КБМ», ФКП «ГосНИИХП», АО «ВМП «АВИТЕК» и многие другие. Указанные организации и предприятия оборонно-промышленного комплекса России заинтересованы в квалифицированных кадрах в области ракетного двигателестроения, способных эффективно работать как в конструкторских, расчетных, технологических отделах, на испытательных стендах, так и на серийном производстве. Выпускники образовательной программы способны вести исследовательскую деятельность.

### 2.1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Предшествующий уровень образования абитуриента – среднее (полное) общее образование. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании, либо о среднем профессиональном образовании или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем образовании.

## 2.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника специалитета

### 2.2.1 Область и сферы профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу специалитета могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 25 Ракетно-космическая промышленность (в сферах: разработки, проектирования, конструирования, производства и испытания на всех этапах жизненного цикла двигателей и энергетических установок летательных аппаратов различного типа и назначения, в первую очередь при разработке проектной и рабочей конструкторской документации);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области проектирования, производства и испытания сложных наукоемких технических объектов).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

### 2.2.2 Задачи профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник

В рамках освоения программы специалитета выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектный;
- научно-исследовательский.

### 2.2.3 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются: ракетные двигатели и энергетические установки ЛА, методы их расчета, проектирования, изготовления, испытаний и исследований процессов и явлений в этой области.

### 2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

| № п/п                                                           | Код профессионального стандарта | Наименование области профессиональной деятельности.<br>Наименование профессионального стандарта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25 Ракетно-космическая промышленность                           |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                                               | 25.001                          | Профессиональный стандарт “Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем”, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 апреля 2018 г. № 278н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 мая 2018 г., регистрационный № 51067)                                                                                                                 |
| 2                                                               | 25.023                          | Профессиональный стандарт “Специалист по проектированию и конструированию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций и комплексов”, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2015 г. № 780н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2015 г., регистрационный № 39782) |
| 3                                                               | 25.041                          | Профессиональный стандарт “Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности”, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 963н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40428)                                                                                                                   |
| 4                                                               | 25.045                          | Профессиональный стандарт “Инженер-конструктор по ракетостроению”, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 декабря 2015 г. № 939н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40419)                                                                                                                                                     |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5                                                               | 40.011                          | Профессиональный стандарт “Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам”,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230) |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Программа специалитета содержит сведения, составляющие государственную тайну.

## 2.3 Структура и объем образовательной программы

### 2.3.1 Структура и объем образовательной программы специалитета:

| Структура программы специалитета |                                     | Объем программы и ее блоков в з.е. |                               |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
|                                  |                                     | по ФГОС ВО                         | фактический по учебному плану |
| Блок 1                           | Дисциплины (модули)                 | не менее 210                       | 275                           |
| Блок 2                           | Практика                            | не менее 27                        | 49                            |
| Блок 3                           | Государственная итоговая аттестация | 6 - 9                              | 6                             |
| Объем программы специалитета     |                                     | 330                                | 330                           |

Программа специалитета обеспечивает реализацию дисциплин и модулей по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1. «Дисциплины (модули)».

Программа специалитета обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту: в объеме 2 з.е. в рамках Блока 1. «Дисциплины (модули)» и в объеме 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы специалитета, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения. Дисциплины по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном университетом.

В Блок 2. «Практика» входят учебная и производственная практики.

Образовательной программой предусмотрены следующие типы практик:

| Вид практики     | Тип практики             | Обоснование выбранного типа практики |
|------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Учебная практика | Ознакомительная практика | в соответствии с ФГОС ВО             |
| Учебная практика | Технологическая практика | в соответствии                       |

|                           |                                                                                               |                                                |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                           |                                                                                               | <i>с ФГОС ВО</i>                               |
| Учебная практика          | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) | <i>в соответствии с ФГОС ВО</i>                |
| Производственная практика | Производственно–технологическая практика                                                      | <i>дополнительно установлено университетом</i> |
| Производственная практика | Конструкторская практика                                                                      | <i>дополнительно установлен университетом</i>  |
| Производственная практика | Проектно-конструкторская практика                                                             | <i>в соответствии с ФГОС ВО</i>                |
| Производственная практика | Преддипломная практика                                                                        | <i>в соответствии с ФГОС ВО</i>                |

Формы и способы проведения практик представлены в программах практик.

В Блок 3. «Государственная итоговая аттестация» образовательной программы включена: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2.3.2 Программа специалитета обеспечивает возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

2.3.3 Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы специалитета.

Порядок изучения факультативных дисциплин и их включения в учебный план производится в соответствии с локальными актами университета.

2.3.4 В рамках программы специалитета выделяется обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы специалитета относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы специалитета и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 50 % общего объема программы.

## **2.4 Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы**

2.4.1 Требования к планируемым результатам освоения ОП, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками

В результате освоения программы специалитета у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, установленные данной образовательной программой.

Таблица 2.4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы                                                                                                     | Дисциплины/практики, формирующие компетенции  |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1                                                | 2                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                | 4                                             |
| Системное и критическое мышление                 | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-1 <sub>УК-1</sub> . Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации.                                                                                                      | Философия                                     |
|                                                  |                                                                                                                                  | ИД-2 <sub>УК-1</sub> . Способен осуществлять анализ и синтез информации о современном состоянии авиационно-космической отрасли.                                                                  | Ознакомительная практика                      |
|                                                  |                                                                                                                                  | ИД-3 <sub>УК-1</sub> . Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач в области технической экспертизы проектов. | Техническая экспертиза проектов               |
| Разработка и реализация проектов                 | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                            | ИД-1 <sub>УК-2</sub> . Способен оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении производственных задач.                                                              | Экономика предприятий и цифровое производство |
|                                                  |                                                                                                                                  | ИД-2 <sub>УК-2</sub> . Способен управлять проектом в области в авиа- и ракетостроении на всех этапах его жизненного цикла.                                                                       | Управление проектами в авиационной отрасли    |
|                                                  |                                                                                                                                  | ИД-3 <sub>УК-2</sub> . Способен осуществлять техническую экспертизу проектов на всех этапах его жизненного цикла.                                                                                | Техническая экспертиза проектов               |
| Командная работа и лидерство                     | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели     | ИД-1 <sub>УК-3</sub> . Способен осуществлять самооценку и реализовывать свою роль в команде, самостоятельно анализировать ее результаты.                                                         | Личностное развитие                           |

| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                          |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Коммуникация                                                    | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия     | ИД-1 <sub>УК-4</sub> . Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, в том числе на иностранном языке.                                                                                                                                               | Иностранный язык                           |
|                                                                 |                                                                                                                                                                      | ИД-2 <sub>УК-4</sub> . Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации.                                                                                                                                   | Деловые коммуникации                       |
| Межкультурное взаимодействие                                    | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                               | ИД-1 <sub>УК-5</sub> . Способен анализировать закономерности и особенности развития различных культур в социально-историческом контексте, современное состояние общества на основе знания истории, демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и традициям. | История (история России, всеобщая история) |
|                                                                 |                                                                                                                                                                      | ИД-2 <sub>УК-5</sub> . Способен интерпретировать проблемы современности с позиций этики и философских знаний, демонстрировать понимание развития цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей цивилизаций.                                                            | Философия                                  |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни | ИД-1 <sub>УК-6</sub> . Способен ставить цели, определять задачи и необходимые ресурсы для саморазвития и профессионального роста в краткосрочной и долгосрочной перспективе.                                                                                                    | Личностное развитие                        |
|                                                                 |                                                                                                                                                                      | ИД-2 <sub>УК-6</sub> . Способен определять значимость профессионального самоопределения и профессионального развития, роль и значение индивидуальной траектории саморазвития в современных социально-экономических условиях.                                                    | Ознакомительная практика                   |
|                                                                 |                                                                                                                                                                      | ИД-3 <sub>УК-6</sub> . Способен определять круг задач в рамках поставленной цели с учетом действующих правовых норм и ограничений.                                                                                                                                              | Правоведение                               |

| 1                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                                                   |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                                | УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                   | ИД-1 <sub>УК-7</sub> . Способен понимать влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.                                                                                                                                                                           | Физическая культура и спорт                         |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИД-2 <sub>УК-7</sub> . Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности.                                                                                                                                                                                                                                                   | Физическая культура и спорт (элективная дисциплина) |
| Безопасность жизнедеятельности                 | УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | ИД-1 <sub>УК-8</sub> . Способен анализировать факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий, сооружений, природных и социальных явлений) на безопасные условия жизнедеятельности и идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности. | Безопасность жизнедеятельности                      |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИД-2 <sub>УК-8</sub> . Способен создавать и поддерживать в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.                                                                                                                                                         | Технологическая практика                            |
| Инклюзивная компетентность                     | УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                                                                                                                                              | ИД-1 <sub>УК-9</sub> . Способен эффективно использовать дефектологические знания и методы межличностной и групповой коммуникации во взаимодействии с людьми с особенностями в развитии и ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной сферах.                                                                       | Деловые коммуникации                                |
| Экономическая культура, в том числе финансовая | УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях                                                                                                                                                                                                                | ИД-1 <sub>УК-10</sub> . Способен эффективно использовать алгоритмы расчёта экономических и социально-экономических показателей для принятия обоснованных экономических решений.                                                                                                                                                             | Экономика предприятий и цифровое производство       |

| 1                   | 2                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                          |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| грамотность         | жизнедеятельности                                                           | ИД-2 <sub>УК-10</sub> . Способен принимать обоснованные экономические решения проектных задач в различных областях жизнедеятельности.                                                                                                     | Экономика в проектировании                 |
|                     |                                                                             | ИД-3 <sub>УК-10</sub> . Способен принимать обоснованные технико-экономические решения технических задач при управлении проектами в авиа- и ракетостроении.                                                                                | Управление проектами в авиационной отрасли |
| Гражданская позиция | УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | ИД-1 <sub>УК-11</sub> . Способен понимать личностные детерминанты коррупционного поведения, уметь выявлять коррупционное поведение и осознанно выбирать линию поведения, нетерпимую к коррупции.                                          | Личностное развитие                        |
|                     |                                                                             | ИД-2 <sub>УК-11</sub> . Способен понимать правовую структуру коррупционного правонарушения, уметь выявлять предпосылки возникновения коррупционного правонарушения, уметь использовать нормы для предотвращения коррупционного поведения. | Правоведение                               |

Таблица 2.4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции образовательной программы                                                                                                                                                                                                                            | Дисциплины/практики, формирующие компетенции               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                          |
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять знания основных математических положений и законов для решения инженерных задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                      | Высшая математика                                          |
|                                                                                                                                                            | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять знания основ физики, теоретического и экспериментального исследования физических процессов для решения инженерных задач профессиональной деятельности.                                                                                                                              | Физика                                                     |
|                                                                                                                                                            | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять основные принципы начертательной геометрии при решении инженерных задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                              | Начертательная геометрия                                   |
|                                                                                                                                                            | ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять методы математического анализа и численного моделирования при работе в прикладных пакетах математического моделирования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.                                                                                                 | Пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности |
|                                                                                                                                                            | ИД-5 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять знания основ химии, теоретического и экспериментального исследования химических процессов для решения инженерных задач профессиональной деятельности.                                                                                                                               | Химия                                                      |
|                                                                                                                                                            | ИД-6 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять методы статического, кинематического и динамического анализа механических систем для решения инженерных задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                        | Теоретическая механика                                     |
|                                                                                                                                                            | ИД-7 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы исследований для обоснованного выбора конструкционных материалов в зависимости от условий эксплуатации и методов их обработки для обеспечения заданной степени надежности и долговечности проектируемых конструкций.             | Материаловедение. Технология конструкционных материалов    |
|                                                                                                                                                            | ИД-8 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять основные гипотезы, понятия, методы, приемы и подходы к определению прочности, жесткости и устойчивости конструкций при статических и динамических воздействиях для практической деятельности при проектировании, производстве и эксплуатации конструкций разнообразного назначения. | Сопротивление материалов                                   |



| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|   | ИД-9 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять основные методы анализа и проектирования механизмов и машин для обеспечения системного подхода к оптимальному выбору проектных параметров различных механизмов и машин.                                                                                          | Теория механизмов и машин                                       |
|   | ИД-10 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять знания основ термодинамики, методы математического анализа и моделирования физических процессов преобразования тепловой и механической энергии, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.    | Термодинамика                                                   |
|   | ИД-11 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять знания основ электротехники и электроники, методы математического анализа и моделирования физических процессов, действующих в электрических цепях, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности. | Электротехника и электроника                                    |
|   | ИД-12 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения инженерных задач автоматического управления техническими системами.                                                                                       | Теория автоматического управления техническими системами        |
|   | ИД-13 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять знания законов теплообмена, основ теплопередачи, методы экспериментальный исследований и математического моделирования для расчета температурных полей в элементах конструкций.                                                                                 | Теплопередача                                                   |
|   | ИД-14 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять основные положения разделов механики жидкости и газа, методы математического анализа и расчета для решения инженерных задач профессиональной деятельности.                                                                                                      | Механика жидкости и газа                                        |
|   | ИД-15 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа для решения задач прогнозирования термодинамических и теплофизических свойств продуктов сгорания.                                                                                     | Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания |
|   | ИД-16 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы определения параметров тепловыделения при проектировании теплоэнергетических установок и ракетных двигателей.                                                                                                 | Теория горения и взрыва                                         |
|   | ИД-17 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для проектирования силовой конструкции ракеты.                                                                      | Ракетостроение                                                  |
|   | ИД-18 <sub>ОПК-1</sub> . Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы экспериментального исследования в области механики сплошных сред для                                                                                                                                          | Теория и техника эксперимента                                   |

| 1                                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                  | решения инженерных задач применительно к авиационной и ракетно-космической технике.                                                                                                                                                                                  |                                                                 |
| ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> . Способен понимать принципы разработки конструкторской документации различного назначения с соблюдением требований стандартов ЕСКД, автоматизации инженерной деятельности и использовать это для решения задач профессиональной деятельности. | Инженерная графика                                              |
|                                                                                                                                                  | ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> . Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и применять их для поиска, обработки и представления информации при решении инженерных задач профессиональной деятельности.                                          | Информатика                                                     |
|                                                                                                                                                  | ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> . Способен понимать математические методы и алгоритмы работы пакетов прикладных программ и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.                                                                                    | Пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности      |
|                                                                                                                                                  | ИД-4 <sub>ОПК-2</sub> . Способен понимать принципы работы систем автоматизированного проектирования и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.                                                                                               | Системы автоматизированного проектирования                      |
|                                                                                                                                                  | ИД-5 <sub>ОПК-2</sub> . Способен применять современные системы автоматизированного проектирования при разработке проектов машин и механизмов.                                                                                                                        | Детали машин                                                    |
|                                                                                                                                                  | ИД-6 <sub>ОПК-2</sub> . Способен использовать современные информационные технологии для прогнозирования термодинамических и теплофизических свойств продуктов сгорания.                                                                                              | Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания |
|                                                                                                                                                  | ИД-7 <sub>ОПК-2</sub> . Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их на некоторых этапах технологического процесса изготовления деталей общего машиностроения.                                                          | Технологическая практика                                        |
| ОПК-3. Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью                                    | ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> . Способен разрабатывать и оформлять техническую и проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, согласно стандартам, нормам и правилам.                                                                                 | Метрология, стандартизация и сертификация                       |
|                                                                                                                                                  | ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> . Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию в соответствии с действующими стандартами при разработке проектов машин и механизмов.                                                                                             | Детали машин                                                    |
|                                                                                                                                                  | ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> . Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с технологией производства деталей авиационных и ракетных                                                                                                              | Технология производства авиационных и ракетных                  |

| 1                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                  | двигателей.                                                                                                                                                                                                                                                  | двигателей                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                  | ИД-4 <sub>ОПК-3</sub> . Способен соблюдать нормы и правила в документообороте при технологическом процессе изготовления деталей и изделий машиностроительных конструкций.                                                                                    | Технологическая практика                                        |
| ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> . Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом ее соответствия принципам основ безопасности жизнедеятельности на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники           | Безопасность жизнедеятельности                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                  | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> . Способен осуществлять профессиональную проектную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники. | Управление проектами в авиационной отрасли                      |
|                                                                                                                                                                                                                                  | ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> . Способен осуществлять профессиональную деятельность, связанную с технологией производства деталей авиационных и ракетных двигателей, с учетом экономических и экологических ограничений.                                             | Технология производства авиационных и ракетных двигателей       |
| ОПК-5. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной                                                                                       | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> . Способен разрабатывать математические модели процессов автоматического управления техническими системами для решения инженерных задач                                                                                                | Теория автоматического управления техническими системами        |
|                                                                                                                                                                                                                                  | ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели для решения инженерных задач механики жидкости и газа в рабочих трактах авиационной и ракетно-космической техники.                                                         | Механика жидкости и газа                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                  | ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели расчета термодинамических и теплофизических свойств продуктов сгорания авиационных и ракетных двигателей.                                                                  | Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания |

| 1                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| сфере деятельности для решения инженерных задач                                                                                                                        | ИД-4 <sub>ОПК-5</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов для решения инженерных задач в области ракетно-космической техники.                                                                                                                                                                                                                               | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| ОПК-6. Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники                                                 | ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> . Способен осуществлять анализ научных достижений в области ракетостроения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ракетостроение                                                                                |
|                                                                                                                                                                        | ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> . Способен системно анализировать достижения в области авиационной и ракетно-космической техники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Введение в профессиональную деятельность                                                      |
|                                                                                                                                                                        | ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> . Способен систематизировать и осуществлять критический анализ научных достижений при выполнении научно-исследовательской работы в области авиационной и ракетно-космической техники.                                                                                                                                                                                                                   | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| ОПК-7. Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте | ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> . Способен критически и системно анализировать современные достижения отрасли двигателестроения в целях их применения при производстве авиационных и ракетных двигателей.                                                                                                                                                                                                                               | Технология производства авиационных и ракетных двигателей                                     |
|                                                                                                                                                                        | ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> . Способен системно анализировать современные способы регистрации и обработки измерительной информации, проводить оценку их достоверности, планировать и ставить задачи экспериментальных исследований, выбирать методы экспериментальных исследований, использовать автоматизированные системы измерений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в области двигателестроения. | Теория и техника эксперимента                                                                 |
|                                                                                                                                                                        | ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> . Способен критически и системно анализировать научно-исследовательские проблемы в области двигателестроения и энергетической техники, проводить научные исследования по выбранной теме, выбирать оптимальные методы и средства решения научно-исследовательских задач, интерпретировать, обобщать и представлять полученные научные данные.                                                            | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| ОПК-8. Способен разрабатывать                                                                                                                                          | ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> . Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для решения инженерных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Основы алгоритмизации и языки программирования                                                |

| 1                                                                          | 2                                                                                                                                     | 3                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> . Способен разрабатывать алгоритмы и применять типовые пакеты прикладных программ для решения инженерных задач. | Пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности |

#### 2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Данная программа специалитета устанавливает профессиональные компетенции, сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Таблица 2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Область и сферы профессиональной деятельности выпускника | Тип задач профессиональной деятельности и / задачи профессиональной деятельности выпускника | Объекты профессиональной деятельности выпускников или области (области) знания | Обоснование (Код и наименование профессионального стандарта и / или анализ опыта профессиональной деятельности)   | Код и содержание ОТФ и / или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности и выпускника                                                                                                     | Код и наименование профессиональной компетенции                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы                                                                                                | Дисциплины / практики, формирующие компетенции     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1                                                        | 2                                                                                           | 3                                                                              | 4                                                                                                                 | 5                                                                                                                                                                                               | 6                                                                                                                                                           | 7                                                                                                                                                                                              | 8                                                  |
|                                                          | проектный                                                                                   |                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                |                                                    |
| 25 Ракетно-космическая промышленность                    |                                                                                             |                                                                                | 25.001 Профессиональный стандарт “Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем”; | А (Проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей); В (Координация разработки, проектирование, | ПК-1. Способен проводить расчеты основных параметров рабочего процесса авиационных и ракетных двигателей, в том числе перспективных, их агрегатов и систем. | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров рабочего процесса авиационных двигателей, их агрегатов и систем.                                                         | Общая теория авиационных двигателей                |
|                                                          |                                                                                             |                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров рабочего процесса и характеристик ракетных двигателей.                                                                   | Общая теория ракетных двигателей                   |
|                                                          |                                                                                             |                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             | ИД-3 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров агрегатов и систем, обеспечивающих подачу рабочего тела в камеру сгорания и другие агрегаты ракетного двигателя.         | Теория лопаточных машин (ТНА)                      |
|                                                          |                                                                                             |                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             | ИД-4 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров рабочего процесса и характеристик комбинированных ракетных двигателей, в том числе перспективных, их агрегатов и систем. | Проектирование комбинированных ракетных двигателей |
|                                                          |                                                                                             |                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             | ИД-5 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить оценки основных параметров рабочего процесса и характеристик нехимических двигателей и энергоустановок.                                              | Нехимические двигатели и энергоустановки           |

| 1 | 2 | 3 | 4                                                                                                                                                                                                                                | 5                                                                                                                                                                             | 6                                                                                                                                                                                                                       | 7                                                                                                                                                                                     | 8                                                               |
|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|   |   |   | 25.023<br>Профессиональный стандарт “Специалист по проектированию и конструированию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций и комплексов”; | конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей);                                             |                                                                                                                                                                                                                         | ИД-6 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров ракетных двигателей на жидком топливе, их узлов, агрегатов и систем.                                            | Основы проектирования ракетных двигателей на жидком топливе     |
|   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                         | ИД-7 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров реактивных двигателей подводных аппаратов, их узлов, агрегатов и систем.                                        | Основы проектирования реактивных двигателей подводных аппаратов |
|   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                         | ИД-8 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров рабочего процесса и характеристик авиационных и ракетных двигателей с учетом возможных неравновесных процессов. | Неравновесные процессы в двигателях                             |
|   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                         | ИД-9 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров ракетных двигателей твердого топлива, их узлов, агрегатов и систем.                                             | Конструкторская практика                                        |
|   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-2. Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при проектировании авиационных и ракетных двигателей, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно- | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при проектировании турбонасосных агрегатов ракетных двигателей, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.       | Теория лопаточных машин (ТНА)                                                                                                                                                         |                                                                 |
|   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при проектировании авиационных двигателей и энергетических установок, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. | Основы проектирования авиационных двигателей и энергетических установок                                                                                                               |                                                                 |
|   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               | ИД-3 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при проектировании комбинированных                                                                                                                 | Проектирование комбинированных ракетных                                                                                                                                               |                                                                 |
|   |   |   | 25.041<br>Профессиональный стандарт “Инженер-конструктор по                                                                                                                                                                      | В (Определение теплового режима                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                       |                                                                 |



| 1 | 2 | 3 | 4                                                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                                                                                               | 7                                                                                                                                                                                                                                    | 8                                                               |
|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|   |   |   | теплофизике в ракетно-космической промышленности”                            | изделий РКТ и проектирование средств и систем его обеспечения);                                                                                                                                                                                   | конструкторские работы.                                                                         | ракетных двигателей, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.                                                                                                                                    | двигателей                                                      |
|   |   |   | 25.045<br>Профессиональный стандарт “Инженер-конструктор по ракетостроению”. | В (Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на РКТ (комплексы ракет-носителей, ракеты космического назначения, ракеты-носители, ракетные блоки и их составные части));<br>С (Испытания и эксплуатация систем и агрегатов РКТ). |                                                                                                 | ИД-4 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при проектировании ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.               | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива |
|   |   |   |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 | ИД-5 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при проектировании узлов и агрегатов ракетных двигателей.                                                                                                       | Конструкторская практика                                        |
|   |   |   |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 | ИД-6 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при проектировании ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и агрегатов.                                                                    | Проектно-конструкторская практика                               |
|   |   |   |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 | ИД-7 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при проектировании ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. | Преддипломная практика                                          |
|   |   |   |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                   | ПК-3. Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений. | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> . Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений при проектировании комбинированных ракетных двигателей.                                                              | Проектирование комбинированных ракетных двигателей              |
|   |   |   |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 | ИД-2 <sub>ПК-3</sub> . Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений при проектировании ракетных двигательных установок твердого топлива.                                                 | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                                                                                                                                                                                                                                              | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                     |
|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> . Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений при проектировании ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов, агрегатов и систем.                                                                                                | Преддипломная практика                                                |
|   |   |   |   |   | ПК-4. Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых ракетных двигателей, их узлов и элементов с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методические и нормативные документы по проектированию изделий и систем. | ИД-1 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства пневмогидравлических систем проектируемых двигательных установок, их узлов и элементов с обоснованием принятых технических решений.                                                                                           | Пневмогидравлические системы двигательных установок                   |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                | ИД-2 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и элементов с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать нормативные документы по проектированию двигательных установок и их систем.   | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива       |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                | ИД-3 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства агрегатов автоматики пиропневмогидросистем ракетных двигателей с обоснованием принятых технических решений.                                                                                                                   | Конструкция и испытания агрегатов автоматики                          |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                | ИД-4 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для отработки и опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и агрегатов, разрабатывать соответствующие нормативные документы. | Теория и техника опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                                                                                                                                                                                                                  | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                     |
|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                    | ИД-5 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов с обоснованием надёжности, разрабатывать методические и нормативные документы.                                                                                  | Испытания и надёжность ракетных двигателей                            |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                    | ИД-6 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых узлов и элементов с обоснованием принятых технологических решений их производства.                                                                                              | Производственно-технологическая практика                              |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                    | ИД-7 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых узлов и элементов ракетных двигателей с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать нормативные документы по проектированию узлов и элементов.                     | Конструкторская практика                                              |
|   |   |   |   |   | ПК-5. Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями в процессе производства ракетных двигателей твердого топлива. | ИД-1 <sub>ПК-5</sub> . Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями в процессе производства ракетных двигателей твердого топлива.                               | Технология производства ракетных двигателей твердого топлива          |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                    | ИД-2 <sub>ПК-5</sub> . Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями при отработке и опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и агрегатов. | Теория и техника опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                    | ИД-3 <sub>ПК-5</sub> . Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с                                                                                                                                                                        | Испытания и надёжность ракетных                                       |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                                                                                                                                                                                                         | 7                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8                                                                                |
|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                           | производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями при испытаниях ракетных двигателей, их узлов и агрегатов.                                                                                                                               | двигателей                                                                       |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                           | ИД-4 <sub>ПК-5</sub> . Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями на этапах проектно-конструкторских работ.                                    | Проектно-конструкторская практика                                                |
|   |   |   |   |   | ПК-6. Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, теплового состояния, прочностные расчеты и характеристик ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и элементов в соответствии с техническим заданием. | ИД-1 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса и характеристик ракетных двигателей твердого топлива в соответствии с техническим заданием.                                                                                         | Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива                             |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                           | ИД-2 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты теплового состояния узлов и элементов конструкции ракетных двигателей твердого топлива в соответствии с техническим заданием.                                                                                    | Тепловая защита элементов конструкции ракетных двигателей                        |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                           | ИД-3 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, теплового состояния, прочностные расчеты и определение характеристик ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и элементов в соответствии с техническим заданием. | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива                  |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                           | ИД-4 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса и характеристик ракетных двигателей твердого топлива в соответствии с техническим заданием.                                                                                         | Моделирование газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                                                                                                                                  | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8                                                                                      |
|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                    | ИД-5 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров теплового состояния и прочности узлов и элементов ракетного двигателя в соответствии с техническим заданием.                                                                                                                                            | Расчет теплонагруженных элементов конструкций ракетного двигателя                      |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                    | ИД-6 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты напряженно-деформированного состояния силовых элементов конструкций ракетного двигателя в соответствии с техническим заданием.                                                                                                                                     | Расчет напряженно-деформированного состояния элементов конструкций ракетных двигателей |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                    | ИД-7 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, теплового состояния, прочностные расчеты и определение характеристик ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и элементов в соответствии с техническим заданием и с применением современных вычислительных систем. | Проектно-конструкторская практика                                                      |
|   |   |   |   |   | ПК-7. Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов ракетных двигателей твердого топлива средствами | ИД-1 <sub>ПК-7</sub> . Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты комбинированных ракетных двигателей, их деталей и узлов средствами автоматизированного проектирования и на основе передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.                                                     | Преддипломная практика                                                                 |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Проектирование комбинированных ракетных двигателей                                     |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                    | ИД-2 <sub>ПК-7</sub> . Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов ракетных двигательных установок твердого топлива средствами автоматизированного                                                                                                                  | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива                        |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                                                                                                                                                       | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8                                                            |
|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   | автоматизированного проектирования с учетом передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в разработке технологических процессов сборки изделий. | проектирования и на основе передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                         | ИД-3 <sub>ПК-7</sub> . Способен участвовать в технологических процессах производства элементов и узлов ракетных двигателей твердого топлива и в разработке технологических процессов сборки изделий.                                                                                                                                                                                      | Технология производства ракетных двигателей твердого топлива |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                         | ИД-4 <sub>ПК-7</sub> . Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов ракетных двигателей твердого топлива, в том числе и современными средствами автоматизированного проектирования, участвовать в разработке технологических процессов изготовления деталей, узлов и сборки изделий.                                                      | Проектно-конструкторская практика                            |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                         | ИД-5 <sub>ПК-7</sub> . Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов ракетных двигателей твердого топлива современными средствами автоматизированного проектирования и на основе передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в разработке технологических процессов изготовления деталей, узлов и сборки изделий. | Преддипломная практика                                       |
|   |   |   |   |   | ПК-8. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании                                                                                         | ИД-1 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать материалы при проектировании тепловой защиты элементов конструкции ракетных двигателей.                                                                                                                                                                                                                                                          | Тепловая защита элементов конструкции ракетных двигателей    |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                         | ИД-2 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать основные и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Проектирование                                               |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                                                                                                               | 7                                                                                                                                                                                                                                | 8                                                                                      |
|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   | ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и элементов, участвовать в разработке технологических процессов их изготовления. | вспомогательные материалы при проектировании двигательных установок твердого топлива, их узлов и элементов.                                                                                                                      | ракетных двигательных установок твердого топлива                                       |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                 | ИД-3 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать твердые топлива при проектировании ракетных двигателей твердого топлива, обеспечивающие заданные параметры в соответствии с техническим заданием.                                       | Технология производства и свойства твердых топлив                                      |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                 | ИД-4 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании узлов и элементов двигательных установок твердого топлива, участвовать в разработке технологических процессов их изготовления.  | Технология производства ракетных двигателей твердого топлива                           |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                 | ИД-5 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании узлов и элементов ракетного двигателя, используя современные САЕ системы.                                                       | Расчет теплонагруженных элементов конструкций ракетного двигателя                      |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                 | ИД-6 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать материалы силовых элементов конструкций по результатам расчета их напряженно-деформированного состояния, используя современные САЕ системы.                                             | Расчет напряженно-деформированного состояния элементов конструкций ракетных двигателей |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                 | ИД-7 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и элементов, участвовать в разработке технологических процессов их изготовления. | Проектно-конструкторская практика<br>Преддипломная практика                            |

| 1                                              | 2                        | 3 | 4                                                       | 5                                        | 6                                                                                                                   | 7                                                                                                                                                                                     | 8                                                                     |
|------------------------------------------------|--------------------------|---|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                |                          |   |                                                         |                                          | ПК-9. Способен планировать и осуществлять программы проведения испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов. | ИД-1 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать и осуществлять программы проведения испытаний агрегатов автоматики ракетных двигателей.                                                   | Конструкция и испытания агрегатов автоматики                          |
|                                                |                          |   |                                                         |                                          |                                                                                                                     | ИД-2 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать программы проведения испытаний ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и элементов.                                                | Теория и техника опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива |
|                                                |                          |   |                                                         |                                          |                                                                                                                     | ИД-3 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать программы проведения испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов.                                                                 | Испытания и надежность ракетных двигателей                            |
|                                                |                          |   |                                                         |                                          |                                                                                                                     | ИД-4 <sub>ПК-9</sub> . Способен участвовать в подготовке к утилизации ракетных двигателей твердого топлива, его узлов и элементов.                                                    | Утилизация ракетных двигателей твердого топлива                       |
|                                                |                          |   |                                                         |                                          |                                                                                                                     | ИД-5 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать программы утилизации ракетных двигателей твердого топлива, его узлов и элементов с минимальным воздействием на биосферу земли.            | Экологические аспекты утилизации ракетных двигателей                  |
|                                                |                          |   |                                                         |                                          |                                                                                                                     | ИД-6 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать и участвовать в программах проведения испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов.                                                | Проектно-конструкторская практика                                     |
|                                                | научно-исследовательский |   |                                                         |                                          |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                       |                                                                       |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности |                          |   | 40.011 Профессиональный стандарт "Специалист по научно- | В (Проведение научно-исследовательских и | ПК-10. Способен разрабатывать физические и математические модели                                                    | ИД-1 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели внутрикамерных процессов ракетных двигателей твердого топлива и процессов расширения рабочего тела. | Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива                  |



| 1                                                                                  | 2 | 3 | 4                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                           | 6                                                                                                                                                                | 7                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| и в промышленности<br><br>01<br>Образование и наука (в сфере научных исследований) |   |   | исследовательским и опытно-конструкторским разработкам”<br><br>Анализ опыта профессиональной деятельности | опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем);<br>С (Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации). | исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, в том числе с применением стандартных пакетов прикладных программ. | ИД-2 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели рабочих процессов для расчета основных параметров и характеристик комбинированных ракетных двигателей, в том числе с применением стандартных пакетов прикладных программ. | Проектирование комбинированных ракетных двигателей                                            |
|                                                                                    |   |   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  | ИД-3 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях средствами стандартных пакетов прикладных программ.                                                    | Моделирование газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях              |
|                                                                                    |   |   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  | ИД-4 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели рабочих процессов, протекающих в трактах нехимических двигателей и энергоустановок.                                                                                       | Нехимические двигатели и энергоустановки                                                      |
|                                                                                    |   |   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  | ИД-5 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели неравновесных процессов и состояний в рабочих трактах двигателей летательных аппаратов.                                                                                   | Неравновесные процессы в двигателях                                                           |
|                                                                                    |   |   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  | ИД-6 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, в том числе с применением стандартных пакетов прикладных программ.          | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                                                                     |
|---|---|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ИД-7 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональным аспектам проектирования ракетных двигателей твердого топлива, в том числе с применением стандартных пакетов прикладных программ.                                                                 | Преддипломная практика                                                |
|   |   |   |   |   | ПК-11. Способен разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в профессиональной сфере деятельности, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач, разрабатывать методики проведения экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ | ИД-1 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать методики проведения экспериментов и испытаний агрегатов автоматики ракетных двигателей, проводить обработку и анализ результатов, делать выводы и заключения.                                                                                                                                                 | Конструкция и испытания агрегатов автоматики                          |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ИД-2 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать планы и программы проведения исследований и технических разработок для опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива, выбирать методы и средства проведения экспериментальных исследований и испытаний, проводить обработку и анализ результатов исследований и испытаний, делать выводы и заключения. | Теория и техника опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ИД-3 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать планы и программы проведения испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов, выбирать методы и средства решения поставленных задач по определению надежности, проводить обработку и анализ результатов, делать выводы и заключения.                                                                      | Испытания и надежность ракетных двигателей                            |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ИД-4 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в профессиональной сфере деятельности,                                                                                                                                                                                             | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков          |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                                                                                                                                                                                                   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8                                                                                             |
|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   | результатов, делать выводы и заключения.                                                                                                                                                                            | выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач, разрабатывать методики проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов, делать выводы и заключения.                                                                                                                                                                                                                                                | научно-исследовательской работы)                                                              |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                     | ИД-5 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в профессиональной сфере деятельности, применительно к аспектам проектирования ракетных двигателей твердого топлива, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач, разрабатывать методики проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов, делать выводы и заключения. | Преддипломная практика                                                                        |
|   |   |   |   |   | ПК-12. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, подготовку научно-технических отчетов, обзоров | ИД-1 <sub>ПК-12</sub> . Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта моделирования газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях, подготовку научно-технических отчетов по результатам выполненных исследований.                                                                                                                            | Моделирование газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях              |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                     | ИД-2 <sub>ПК-12</sub> . Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению научно-исследовательская работы, относящейся к профессиональной сфере деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций                                                                                                                              | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                                                                                                                     | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8                      |
|---|---|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|   |   |   |   |   | и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок, относящихся к профессиональной сфере деятельности. | по результатам выполненных исследований и разработок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
|   |   |   |   |   |                                                                                                                       | ИД-2 <sub>ПК-12</sub> . Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению научно-исследовательская работы, связанной с аспектами проектирования ракетных двигателей твердого топлива, подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок. | Преддипломная практика |

2.4.5 Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой специалитета, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность в области авиа- и ракетостроения и решать задачи профессиональной деятельности проектно-конструкторского и научно-исследовательского типов.

## **2.5 Условия реализации образовательной программы**

Требования к условиям реализации программы специалитета определяются ФГОС ВО и включают в себя общесистемные условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение, кадровые и финансовые условия реализации программы специалитета, а также применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе специалитета.

### **2.5.1 Общесистемные условия реализации программы специалитета**

Университет располагает на правах собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы специалитета по Блоку 1. «Дисциплины (модули)», Блоку 2. «Практики» (в случае проведения практики непосредственно в университете) и Блоку 3. «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории вуза, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда КНИТУ-КАИ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы специалитета с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

## 2.5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, состав которого определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной литературы.

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным

справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией по всем дисциплинам (модулям) и практикам. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения приведен в рабочих программах дисциплин (модулей) и программах практик и обновляется при необходимости.

Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации образовательной программы, включает в себя лаборатории, оснащённые лабораторным оборудованием различной степенью сложности.

Некоторые дисциплины включают ряд практических и лабораторных занятий, на которых предусматривается доведение до обучающихся сведений, составляющих государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения. Занятия по темам, содержащим сведения, составляющие государственную тайну, проводятся в специализированных аудиториях.

### 2.5.3 Кадровое обеспечение образовательной программы

Реализация программы специалитета обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы специалитета на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 65 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы специалитета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ, участвующих в реализации программы специалитета, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской

Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

#### 2.5.4 Финансовое обеспечение реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации программы специалитета осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ специалитета и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

#### 2.5.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе специалитета определяется в рамках системы внутренней оценки, принятой университетом, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы специалитета университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе специалитета привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников КНИТУ-КАИ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе специалитета обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе специалитета в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе специалитета требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе специалитета может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

### **2.6 Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ)**



2.6.1 Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

2.6.2 При наличии на образовательной программе инвалидов и (или) лиц с ОВЗ для них (по их заявлению), на основе учебного плана, разрабатывается индивидуальный учебный план, учитывающий особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающий коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

2.6.3 При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более, чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

2.6.4 В индивидуальный учебный план могут быть добавлены адаптационные дисциплины (модули), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся, позволяющие скорректировать индивидуальные нарушения учебных и коммуникативных умений, в том числе с помощью информационных и коммуникационных технологий.

2.6.5 Адаптационные дисциплины (модули) поддерживают изучение базовой и вариативной части образовательной программы и направлены на социализацию, профессионализацию и адаптацию обучающихся с ОВЗ и обучающихся инвалидов, способствуют их адекватному профессиональному самоопределению, возможности построения индивидуальной образовательной траектории. Коррекционная направленность адаптационных дисциплин (модулей) - развитие личностных эмоционально-волевых, интеллектуальных и познавательных качеств у обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ.

2.6.6 Адаптационные дисциплины (модули) в зависимости от конкретных обстоятельств (количество обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, их распределение по видам и степени ограничений здоровья – нарушения зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания) могут вводиться в учебные планы как для группы обучающихся, так и в индивидуальные учебные планы. Адаптационные дисциплины (модули) не являются обязательными, их выбор осуществляется обучающимися инвалидами и обучающимися ОВЗ и в зависимости от их индивидуальных потребностей и фиксируется в индивидуальном учебном плане.

2.6.7 Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

2.6.8 Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

В ходе освоения адаптационных дисциплин (модулей) применяются следующие информационные технологии: средства наглядного представления учебных материалов в форме презентации, средства мультимедиа (видеоматериалы, иллюстрирующие применение методов активного обучения в психолого-педагогической практике), система дистанционного обучения (текущий и промежуточный контроль знаний, самостоятельная работа, консультации), электронная почта (для текущего взаимодействия с преподавателем и обмена учебными материалами), специальное программное обеспечение для обучающихся с нарушениями слуха.

2.6.9 Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту для инвалидов и лиц с ОВЗ реализуются в особом порядке, установленном университетом, с учетом состояния их здоровья.

### **3 Характеристика элементов образовательной программы**

#### **3.1 Учебный план и календарный учебный график**

Учебный план образовательной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся.

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности, периоды каникул, а также выходные и нерабочие праздничные дни.

Учебный план и календарный учебный график по очной форме обучения разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы специалитета.

#### **3.2 Матрица компетенций образовательной программы**

На этапе разработки образовательной программы сформирована матрица компетенций. Матрица компетенций определяет взаимосвязь между компетенциями согласно ФГОС ВО, профессиональными компетенциями программы и дисциплинами (модулями), практиками, обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы.

Матрица компетенций представлена в Приложении 1.

#### **3.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик**

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и программ практик, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, разработаны в

виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы специалитета.

### **3.4 Программа государственной итоговой аттестации**

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с нормативными документами Минобрнауки России и локальными нормативными актами КНИТУ-КАИ, является неотъемлемой частью образовательной программы и представлена в виде отдельного документа.

### **3.5 Оценочные и методические материалы**

Оценочные и методические материалы представляют собой комплекс методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации, оценки качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения образовательной программы.

Оценочные материалы по дисциплинам (модулям), практикам, государственной итоговой аттестации являются неотъемлемой частью образовательной программы.

Типовые оценочные материалы текущей и промежуточной аттестации представлены в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик.

Оценочные материалы программы государственной итоговой аттестации входят в состав программы государственной итоговой аттестации.

Комплект оценочных и методических материалов по дисциплинам (модулям) и практикам хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

### **3.6 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы**

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы являются неотъемлемой частью образовательной программы и представлены в виде отдельных документов.

#### 4 Вносимые изменения и утверждения

Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу

| № п/п | Раздел внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений | «Согласовано»<br>руководитель ОП | «Согласовано» Директор<br>института (факультета,<br>филиала), где реализуется ОП |
|-------|---------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                         | 3                       | 4                    | 5                                | 6                                                                                |
|       |                           |                         |                      |                                  |                                                                                  |
|       |                           |                         |                      |                                  |                                                                                  |

Матрица компетенций

| Дисциплины<br>(модули) учебного<br>плана ОП | Универсальные компетенции |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | Общепрофессиональные<br>компетенции |       |       |       |       |       |       |       | Профессиональные компетенции |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |  |
|---------------------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--|
| Блок 1. Дисциплины<br>(модули)              | УК-1                      | УК-2 | УК-3 | УК-4 | УК-5 | УК-6 | УК-7 | УК-8 | УК-9 | УК-10 | УК-11 | ОПК-1                               | ОПК-2 | ОПК-3 | ОПК-4 | ОПК-5 | ОПК-6 | ОПК-7 | ОПК-8 | ПК-1                         | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 | ПК-5 | ПК-6 | ПК-7 | ПК-8 | ПК-9 | ПК-10 | ПК-11 | ПК-12 |  |
| Обязательная часть                          |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |                                     |       |       |       |       |       |       |       |                              |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |  |

|                                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Б1.О.01 Философия                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.02 История<br>(история России,<br>всеобщая история)       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.03 Иностранный<br>язык                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.04 Безопасность<br>жизнедеятельности                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.05 Физическая<br>культура и спорт                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.06 Личностное<br>развитие                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.07 Высшая<br>математика                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.08 Физика                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.09 Метрология,<br>стандартизация и<br>сертификация        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.10 Инженерное<br>предпринимательство                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Б1.О.10.01 Экономика<br>предприятий и<br>цифровое производство |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



[illegible]







[illegible]

[illegible]



## РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу высшего образования – программу  
специалитета по направлению подготовки  
24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»,  
специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»,  
разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном  
учреждении высшего образования «Казанский национальный  
исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Представленная образовательная программа (далее – ОП) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от «12» августа 2020 г. № 979, а также с учетом потребностей рынка труда.

Рецензируемая образовательная программа включает: нормативные документы, регламентирующие разработку ОП; общую характеристику ОП, включая ее преимущества, особенности, цели и задачи, характеристику профессиональной деятельности выпускника, структура и объем ОП, планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения ОП; документы, регламентирующие условия, содержание и организацию образовательного процесса (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, программу ГИА, оценочные, методические и иные материалы, обеспечивающие реализацию ОП).

Стратегической целью ОП является подготовка специалистов, способных успешно работать в области двигателестроения, как в проектно-конструкторских отделах, так и на производственных и испытательных участках, быть востребованными на рынке труда.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой ОП формируют весь необходимый перечень универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформированных на основе профессиональных стандартов (25 Ракетно-космическая промышленность: 25.001, 25.023, 25.041, 25.045; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности: 40.011).

Представленный в ОП перечень дисциплин позволяет подготовить выпускников с освоением всех компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, по соответствующим видам деятельности: проектной и научно-исследовательской.

Структура учебного плана весьма логична и последовательна. Дисциплины учебного плана раскрывают сущность актуальных проблем в области двигателестроения и ракетно-космической техники и соответственно направлены на их решение, а последовательность выполнения курсовых проектов отражает качественную подготовку выпускников к проектно-конструкторской деятельности.



Научно-исследовательская составляющая обучения определена широким спектром дисциплин и распределенной в 10 семестре научно-исследовательской работой.

Образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практик:

1. Ознакомительная практика (вид практики - учебная);
2. Технологическая практика (вид практики - учебная);
3. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (вид практики - учебная);
4. Производственно-технологическая практика (вид практики - производственная);
5. Конструкторская практика;
6. Производственная практика (вид практики - производственная);
7. Проектно-конструкторская практика (вид практики - производственная);
8. Производственная практика – преддипломная (вид практики - производственная).

Структура и содержание программ запланированных практик способствуют обеспечению сформированности навыков профессиональной деятельности.

Развитая проектно-конструкторская составляющая обучения и тесная связь с конструкторскими и производственными предприятиями определяют особенность рецензируемой ОП.

Рецензируемая ОП составлена с учетом потребностей работодателей, имеет комплексный и целевой подход для подготовки квалифицированного выпускника, обладающего профессиональными навыками и компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений и соответствует компетентностной модели выпускника.

Учебно-методические материалы и другие компоненты ОП разработаны в соответствии с требованиями компетентностного подхода и соответствуют федеральному государственному образовательному стандарту по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОП представлено оценочными средствами, позволяющими оценивать степень сформированности компетенций у обучающихся. Оценка рабочих программ дисциплин, программ практик, факультативных дисциплин и государственной итоговой аттестации позволяет сделать вывод о высоком их качестве и достаточном уровне методического обеспечения.

Материально-техническая база рецензируемой ОП обеспечивает качественное проведение всех видов занятий обучающихся, предусмотренных учебным планом. Основная часть ОП по специальности 24.05.02

«Проектирование авиационных и ракетных двигателей» реализуется в условиях неограниченного доступа к ЭБС и ЭИОС и располагает необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационно-справочных систем и соответствует ФГОС ВО.

Кадровая обеспеченность образовательной программы по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» и специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива» соответствует ФГОС ВО.

Материально-технические, информационно-коммуникационные, учебно-методические и кадровые ресурсы КНИТУ-КАИ соответствуют содержанию профессиональной деятельности и профессиональным задачам, к которым готовится выпускник.

Содержание подготовки обучающихся и условия реализации ОП ВО по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» соответствуют требованиям ФГОС ВО и запланированным результатам освоения ОП ВО.

Рецензируемая образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта, способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» и качественной подготовке выпускников по специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива».

Рецензент  
Заместитель генерального  
директора - Главный инженер  
АО «Казанское ОКБ «СОЮЗ», к.т.н.

  
А.О. Козлов  
М.П.



## РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» со специализацией «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Рецензируемая образовательная программа представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от «12» августа 2020 г. № 979.

Рецензируемая образовательная программа включает: общую характеристику, включая информацию о квалификации выпускника, форме и сроке обучения, преимуществах и особенностях образовательной программы, ее цели и задачи; характеристику профессиональной деятельности выпускника; планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы; документы, регламентирующие условия, содержание и организацию образовательного процесса (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, программу ГИА, оценочные, методические и иные материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы).

Основной целью образовательной программы является подготовка квалифицированных специалистов, широко востребованных на рынке труда в ракетно-космической промышленности и способных успешно работать в исследовательских, проектно-конструкторских отделах, на производственных и испытательных участках.

Структура образовательной программы отражена в учебном плане и включает учебные циклы: Б.1. «Дисциплины (модули)» в объеме 275 з.е.; Б.2 «Практики» в объеме 49 з.е.; Б.3 «Государственная итоговая аттестация» в объеме 6 з.е.

Программа содержит базовую и вариативную части. В соответствии с ФГОС ВО все обязательные дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Объем обязательной части составляет 175 з.е., что соответствует 55,2 % от общего объема программы.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформированных на основе профессиональных стандартов.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Структура плана в целом логична. Последовательность выполнения курсовых проектов в учебном плане определяет подготовку обучающихся к проектно-конструкторской деятельности, а подготовка в области научно-

исследовательской деятельности отражена в отдельных дисциплинах и в научно-исследовательской практике.

В дополнение к ФГОС ВО университетом установлены два типа производственных практик: производственно-технологическая и конструкторская. Содержание программ всех планируемых практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов; тесты; актуальная тематика курсовых проектов и работ.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей) и практик учитываются все виды связей между знаниями, умениями и навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей». Следует отметить созданные условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций, приобретаемых обучающимися, к требуемому уровню для их будущей профессиональной деятельности.

Оценка рабочих программ учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рецензируемая образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материально-технической базой для проведения всех запланированных видов занятий. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой образовательной программы следует отметить: актуальность; развитая проектно-конструкторская составляющая обучения, отраженная в темах курсовых проектов и ВКР, и тесная связь с конструкторскими и производственными предприятиями ракетно-космической промышленности; научно-исследовательская составляющая обучения; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессионального цикла.

Рецензируемая образовательная программа отвечает основным требованиям ФГОС ВО и способствует формированию всего спектра компетенций по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» и специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива».

Рецензии

Начальник центра отраслевого  
обучения и подготовки персонала  
ФКП «ГосНИИХП», д.т.н.

*Подпись Завьялова Н.Б.*  
*заверю Начальник центра*





**Лист согласования**

| <b>Наименование подразделения</b>                        | <b>Согласующий</b>     | <b>ФИО</b>                     | <b>Дата</b>            | <b>Виза</b> |
|----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------|
| Кафедра реактивных двигателей и энергетических установок | руководитель ОП ВО     | Лопатин Алексей Александрович  | 18.06.2021<br>13:14:48 | Согласовано |
| Учебно-методическая комиссия ИАНТЭ                       | председатель УМК ИАНТЭ | Куртаева Фарида Наиловна       | 24.06.2021<br>17:18:42 | Согласовано |
| Ученый совет ИАНТЭ                                       | председатель УС ИАНТЭ  | Магсумова Айзада Фазыляновна   | 28.06.2021<br>19:45:04 | Согласовано |
| Учебно-методическое управление                           | начальник УМУ          | Загребина Екатерина Ильдусовна | 29.06.2021<br>14:48:08 | Согласовано |

## 4 Вносимые изменения и утверждения

### Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу

| № п/п | Раздел внесения изменений                                                               | Дата внесения изменений | Содержание изменений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                       | 3                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1     | п. 2.2.4<br>Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО, № п/п2, 2.4.3 | 01.03.2022              | Профессиональный стандарт 25.023 "Специалист по проектированию и конструированию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций и комплексов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2015 г. № 780н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2015г., регистрационный № 39782), заменить Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций, комплексов и обитаемых сооружений, располагаемых на небесных телах (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.07.2021 № 516н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по проектированию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций, комплексов и обитаемых сооружений, располагаемых на небесных телах" (Зарегистрирован 31.08.2021 № 64811)). |
| 2     | п. 2.2.4<br>Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО, № п/п3, 2.4.3 | 01.03.2022              | Профессиональный стандарт 25.041 "Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 963н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40428), заменить на Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 № 599н "Об утверждении профессионального стандарта "Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности" (Зарегистрирован 04.10.2021 № 65258))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3     | п. 2.2.4<br>Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО, № п/п3, 2.4.3 | 01.03.2022              | Профессиональный стандарт 25.045 "Инженер-конструктор по ракетостроению", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 декабря 2015 г. № 939н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40419), заменить на Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по ракетостроению» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26.07.2021 № 502н "Об утверждении профессионального стандарта "Инженер-конструктор по ракетостроению" (Зарегистрирован 30.08.2021 № 64799))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### Лист согласования

| Наименование подразделения                               | Согласующий            | ФИО                            | Дата                   | Виза        |
|----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------|
| Кафедра реактивных двигателей и энергетических установок | руководитель ОП ВО     | Лопатин Алексей Александрович  | 01.03.2022<br>10:25:22 | Согласовано |
| Учебно-методическая комиссия ИАНТЭ                       | председатель УМК ИАНТЭ | Куртаева Фарида Наиловна       | 01.03.2022<br>10:54:12 | Согласовано |
| Ученый совет ИАНТЭ                                       | председатель УС ИАНТЭ  | Магсумова Айзада Фазыляновна   | 02.03.2022<br>14:41:14 | Согласовано |
| Учебно-методическое управление                           | начальник УМУ          | Загребина Екатерина Ильдусовна | 02.03.2022<br>18:00:15 | Согласовано |

#### 4 Вносимые изменения и утверждения

##### Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу

| №<br>п/п | Раздел<br>внесения<br>изменений                                                                                                | Дата<br>внесения<br>изменений | Содержание изменений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                              | 3                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4        | 1.1<br>Нормативные<br>документы,<br>регламентирую<br>щие разработку<br>образовательно<br>й программы<br>высшего<br>образования | 30.08.2022                    | Слова: «Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» заменить на «Приказ Министерства науки и высшего образования от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры». |

## Лист согласования

| Наименование подразделения                               | Согласующий            | ФИО                            | Дата                   | Виза        |
|----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------|
| Кафедра реактивных двигателей и энергетических установок | руководитель ОП ВО     | Лопатин Алексей Александрович  | 30.08.2022<br>10:15:08 | Согласовано |
| Учебно-методическая комиссия ИАНТЭ                       | председатель УМК ИАНТЭ | Куртаева Фарида Наиловна       | 30.08.2022<br>10:55:05 | Согласовано |
| Ученый совет ИАНТЭ                                       | председатель УС ИАНТЭ  | Магсумова Айзада Фазылияновна  | 30.08.2022<br>17:36:39 | Согласовано |
| Учебно-методическое управление                           | начальник УМУ          | Загребина Екатерина Ильдусовна | 31.08.2022<br>18:18:26 | Согласовано |

УТВЕРЖДЕНО:  
Ученым советом КНИТУ-КАИ  
«\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_

Изменения, вносимые в образовательную программу высшего образования

| № п/п | № раздела внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2.2.4, № п/п1, 2.4.3         | 27.01.2023              | Профессиональный стандарт 25.001 «Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 апреля 2018 г. № 278н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 мая 2018 г., регистрационный № 51067), заменен на профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.10.2022 г. № 684н (Зарегистрировано в Минюсте России 25 ноября 2022 г. № 71152).                          |
| 2     | 2.3                          | 27.01.2023              | Слова «Программа специалитета обеспечивает реализацию дисциплин и модулей по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1. «Дисциплины (модули)» заменить на:<br>«Программа специалитета обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности; реализацию дисциплины (модуля) «История России» в объеме не менее 4 з.е., при этом объем контактной работы обучающихся с педагогическими работниками университета составляет в очной форме обучения не менее 80 % объема, отводимого на реализацию указанной дисциплины» |
| 3     | 2.4.1                        | 27.01.2023              | В таблице 2.4.1 слова «История (история России, всеобщая история) заменить на слова «История России»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4     | Приложение2                  | 27.01.2023              | Слова «Б1.О.02 История (история России, всеобщая история)» заменить на слова «Б1.О.02 История России»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5     | Учебный план                 | 27.01.2023              | Внесение изменений в учебный план в части реализации дисциплин (модулей) «История России» (увеличение объема до 4 з.е., «Иностранный язык» (уменьшение объема до 12 з.е.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6     | РПД                          | 27.01.2023              | Актуализация РПД по дисциплинам «Б1.О.02 История России», «Б1.О.03 Иностранный язык» в соответствии с внесенными изменениями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7     | РПД                          | 27.01.2023              | Актуализация РПД по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» в связи с включением модуля «Основы военной подготовки».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Внесенные изменения вступают в силу с 01.09.2023 года.



Таблица 2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Область и сферы профессиональной деятельности выпускника | Тип задач профессиональной деятельности и / задачи профессиональной деятельности и выпускника | Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания | Обоснование (Код и наименование профессионального стандарта и / или анализ опыта профессиональной деятельности)        | Код и содержание ОТФ и / или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности выпускника                                                                                   | Код и наименование профессиональной компетенции                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы                                                                                                | Дисциплины / практики, формирующие компетенции     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1                                                        | 2                                                                                             | 3                                                                              | 4                                                                                                                      | 5                                                                                                                                                                           | 6                                                                                                                                            | 7                                                                                                                                                                                              | 8                                                  |
|                                                          | проектный                                                                                     |                                                                                |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                |                                                    |
| 25 Ракетно-космическая промышленность                    |                                                                                               |                                                                                | 25.001<br>Профессиональный стандарт<br>“Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем” | В (Координация разработки, проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей) | ПК-1. Способен проводить расчеты основных характеристик авиационных и ракетных двигателей, в том числе перспективных, их агрегатов и систем. | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров рабочего процесса авиационных двигателей, их агрегатов и систем.                                                         | Общая теория авиационных двигателей                |
|                                                          |                                                                                               |                                                                                |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров рабочего процесса и характеристик ракетных двигателей.                                                                   | Общая теория ракетных двигателей                   |
|                                                          |                                                                                               |                                                                                |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | ИД-3 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров агрегатов и систем, обеспечивающих подачу рабочего тела в камеру сгорания и другие агрегаты ракетного двигателя.         | Теория лопаточных машин (ТНА)                      |
|                                                          |                                                                                               |                                                                                |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              | ИД-4 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров рабочего процесса и характеристик комбинированных ракетных двигателей, в том числе перспективных, их агрегатов и систем. | Проектирование комбинированных ракетных двигателей |

|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                 |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                |                                                                                      | ИД-5 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить оценки основных параметров рабочего процесса и характеристик нехимических двигателей и энергоустановок.                                                                 | Нехимические двигатели и энергоустановки                        |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                |                                                                                      | ИД-6 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров ракетных двигателей на жидком топливе, их узлов, агрегатов и систем.                                                                        | Основы проектирования ракетных двигателей на жидком топливе     |
|  |  |  | 25.045 “Инженер-конструктор по ракетостроению”                                         | В (Конструирование РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов)                               |                                                                                      | ИД-7 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров реактивных двигателей подводных аппаратов, их узлов, агрегатов и систем.                                                                    | Основы проектирования реактивных двигателей подводных аппаратов |
|  |  |  | 25.041 “Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности”       | В (Определение теплового режима изделий РКТ и проектирование средств и систем его обеспечения) |                                                                                      | ИД-8 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров рабочего процесса и характеристик авиационных и ракетных двигателей с учетом возможных неравновесных процессов.                             | Неравновесные процессы в двигателях                             |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                |                                                                                      | ИД-9 <sub>ПК-1</sub> . Способен проводить расчеты основных параметров ракетных двигателей твердого топлива, их узлов, агрегатов и систем.                                                                         | Конструкторская практика                                        |
|  |  |  | 25.001 “Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем” | В (Координация разработки, проектирование, конструирование и сопровождение                     | ПК-2. Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при проектировании | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при проектировании турбонасосных агрегатов ракетных двигателей, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. | Теория лопаточных машин (ТНА)                                   |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                |                                                                                      | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при                                                                                                                                          | Основы проектирования                                           |

|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                                                                                        | на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей) | и авиационных и ракетных двигателей, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. | проектировании авиационных двигателей и энергетических установок, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.                                                                                       | авиационных двигателей и энергетических установок               |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                                   | ИД-3 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при проектировании комбинированных ракетных двигателей, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.                            | Проектирование комбинированных ракетных двигателей              |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                                   | ИД-4 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при проектировании ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.               | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                                   | ИД-5 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную документацию при проектировании узлов и агрегатов ракетных двигателей.                                                                                                       | Конструкторская практика                                        |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                                   | ИД-6 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при проектировании ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и агрегатов.                                                                    | Проектно-конструкторская практика                               |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                                   | ИД-7 <sub>ПК-2</sub> . Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при проектировании ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и агрегатов, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. | Преддипломная практика                                          |
|  |  |  | 25.001 “Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем” | В (Координация разработки, проектирование,                                                       | ПК-3. Способен проводить технико-экономическое                                                                    | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> . Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений при проектировании комбинированных ракетных двигателей.                                                              | Проектирование комбинированных ракетных двигателей              |

|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                 |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                                                                                        | конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей)                                            | обоснование проектных и конструкторских решений.                                                                                                                                      | ИД-2 <sub>ПК-3</sub> . Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений при проектировании ракетных двигательных установок твердого топлива.                                    | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                       | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> . Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений при проектировании ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов, агрегатов и систем.      | Преддипломная практика                                          |
|  |  |  | 25.001 “Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем” | В (Координация разработки, проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей) | ПК-4. Способен составлять описание принципов действия и устройства проектируемых ракетных двигателей, их узлов и элементов с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать | ИД-1 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства пневмогидравлических систем проектируемых двигательных установок, их узлов и элементов с обоснованием принятых технических решений. | Пневмогидравлические системы двигательных установок             |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | 25.023<br>Профессиональный стандарт<br>“Специалист по проектированию и конструированию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемой и обитаемой РКТ) | В (Создание систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемой и обитаемой РКТ) | методические и нормативные документы по проектированию изделий и систем. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
|  |  |  |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |                                                                          | ИД-2 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и элементов с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать нормативные документы по проектированию двигательных установок и их систем.   | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива       |
|  |  |  |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |                                                                          | ИД-3 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства агрегатов автоматики пиропневмогидросистем ракетных двигателей с обоснованием принятых технических решений.                                                                                                                   | Конструкция и испытания агрегатов автоматики                          |
|  |  |  |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |                                                                          | ИД-4 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для отработки и опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и агрегатов, разрабатывать соответствующие нормативные документы. | Теория и техника опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива |
|  |  |  |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |                                                                          | ИД-5 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов с обоснованием надёжности, разрабатывать методические и нормативные документы.                                                                                                                  | Испытания и надёжность ракетных двигателей                            |

|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       | ИД-6 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых узлов и элементов с обоснованием принятых технологических решений их производства.                                                                                              | Производственная технологическая практика                             |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       | ИД-7 <sub>ПК-4</sub> . Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых узлов и элементов ракетных двигателей с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать нормативные документы по проектированию узлов и элементов.                     | Конструкторская практика                                              |
|  |  |  | 25.001 “Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем” | В (Координация разработки, проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей) | ПК-5. Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями. | ИД-1 <sub>ПК-5</sub> . Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями в процессе производства ракетных двигателей твердого топлива.                               | Технология производства ракетных двигателей твердого топлива          |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       | ИД-2 <sub>ПК-5</sub> . Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями при отработке и опытной доводке ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и агрегатов. | Теория и техника опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       | ИД-3 <sub>ПК-5</sub> . Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями при испытаниях ракетных двигателей, их узлов и агрегатов.                                   | Испытания и надежность ракетных двигателей                            |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       | ИД-4 <sub>ПК-5</sub> . Способен осуществлять связь конструкторских и расчетных                                                                                                                                                                                                    | Проектно-конструкторская                                              |

|  |  |  |                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           | подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями на этапах проектно-конструкторских работ.                                                                                                                   | практика                                                                         |
|  |  |  | 25.041 “Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности” | В (Определение теплового режима изделий РКТ и проектирование средств и систем его обеспечения) | ПК-6. Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, теплового состояния, прочностные расчеты и характеристик ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и элементов в соответствии с техническим заданием. | ИД-1 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса и характеристик ракетных двигателей твердого топлива в соответствии с техническим заданием.                                                                                         | Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива                             |
|  |  |  |                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           | ИД-2 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты теплового состояния узлов и элементов конструкции ракетных двигателей твердого топлива в соответствии с техническим заданием.                                                                                    | Тепловая защита элементов конструкции ракетных двигателей                        |
|  |  |  |                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           | ИД-3 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, теплового состояния, прочностные расчеты и определение характеристик ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и элементов в соответствии с техническим заданием. | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива                  |
|  |  |  |                                                                                  | Д (Проведение научно-исследовательских работ по определению теплового режима изделий РКТ)      |                                                                                                                                                                                                                           | ИД-4 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса и характеристик ракетных двигателей твердого топлива в соответствии с техническим заданием.                                                                                         | Моделирование газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях |
|  |  |  |                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           | ИД-5 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров теплового состояния и прочности узлов и элементов ракетного двигателя в соответствии с техническим заданием.                                                                                          | Расчет теплонагруженных элементов конструкций ракетного двигателя                |

|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                           | ИД-6 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты напряженно-деформированного состояния силовых элементов конструкций ракетного двигателя в соответствии с техническим заданием.                                                                                                                                     | Расчет напряженно-деформированного состояния силовых элементов конструкций ракетных двигателей |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                           | ИД-7 <sub>ПК-6</sub> . Способен выполнять расчеты параметров рабочего процесса, теплового состояния, прочностные расчеты и определение характеристик ракетных двигательных установок твердого топлива, их узлов и элементов в соответствии с техническим заданием и с применением современных вычислительных систем. | Проектно-конструкторская практика                                                              |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Преддипломная практика                                                                         |
|  |  |  | 25.001 “Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем” | В (Координация разработки, проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей) | ПК-7. Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов ракетных двигателей твердого топлива средствами автоматизированного проектирования с учетом передового | ИД-1 <sub>ПК-7</sub> . Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты комбинированных ракетных двигателей, их деталей и узлов средствами автоматизированного проектирования и на основе передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.                                                     | Проектирование комбинированных ракетных двигателей                                             |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                           | ИД-2 <sub>ПК-7</sub> . Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов ракетных двигательных установок твердого топлива средствами автоматизированного проектирования и на основе передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.                              | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива                                |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                           | ИД-3 <sub>ПК-7</sub> . Способен участвовать в технологических процессах производства элементов и узлов ракетных двигателей твердого топлива и в разработке                                                                                                                                                           | Технология производства ракетных двигателей                                                    |



|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                 |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                               | опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в разработке технологических процессов сборки изделий.                              | технологических процессов сборки изделий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | твердого топлива                                                |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               | ИД-4 <sub>ПК-7</sub> . Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов ракетных двигателей твердого топлива, в том числе и современными средствами автоматизированного проектирования, участвовать в разработке технологических процессов изготовления деталей, узлов и сборки изделий.                                                      | Проектно-конструкторская практика                               |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               | ИД-5 <sub>ПК-7</sub> . Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты проектируемых деталей и узлов ракетных двигателей твердого топлива современными средствами автоматизированного проектирования и на основе передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в разработке технологических процессов изготовления деталей, узлов и сборки изделий. | Преддипломная практика                                          |
|  |  |  | 25.001 “Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем” | В (Координация разработки, проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических | ПК-8. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании и ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и элементов, | ИД-1 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать материалы при проектировании тепловой защиты элементов конструкции ракетных двигателей.                                                                                                                                                                                                                                                          | Тепловая защита элементов конструкции ракетных двигателей       |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               | ИД-2 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании двигательных установок твердого топлива, их узлов и элементов.                                                                                                                                                                                                                           | Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива |
|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               | ИД-3 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать твердые топлива при проектировании ракетных двигателей твердого топлива,                                                                                                                                                                                                                                                                         | Технология производства и свойства                              |

|  |  |  |  |                                                                                  |                                                                      |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | систем и их составных частей)                                                    | участвовать в разработке технологическ их процессов их изготовления. | обеспечивающие заданные параметры в соответствии с техническим заданием.                        | твердых топлив                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |  |  |  | 25.041 “Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности” |                                                                      | В (Определение теплового режима изделий РКТ и проектировани е средств и систем его обеспечения) | ИД-4 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании узлов и элементов двигательных установок твердого топлива, участвовать в разработке технологических процессов их изготовления. | Технология производства ракетных двигателей твердого топлива                                    |                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |  |  |  |                                                                                  |                                                                      | Д (Проведение научно-исследовательс ких работ по определению теплового режима изделий РКТ)      | ИД-5 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании узлов и элементов ракетного двигателя, используя современные САЕ системы.                                                      | Расчет теплонагруженн ых элементов конструкций ракетного двигателя                              |                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |  |  |  |                                                                                  |                                                                      |                                                                                                 | ИД-6 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать материалы силовых элементов конструкций по результатам расчета их напряженно-деформированного состояния, используя современные САЕ системы.                                            | Расчет напряженно-деформированн ого состояния силовых элементов конструкций ракетных двигателей |                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |  |  |  |                                                                                  |                                                                      |                                                                                                 | 25.045 “Инженер-конструктор по ракетостроению”                                                                                                                                                                                  | В (Конструирова ние РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов)                               | ИД-7 <sub>ПК-8</sub> . Способен выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и элементов, участвовать в разработке технологических процессов их изготовления. |
|  |  |  |  |                                                                                  |                                                                      | С (Управление отдельными видами работ по созданию                                               |                                                                                                                                                                                                                                 | Преддипломная практика                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |  |  |  |                                                                                  |                                                                      |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |  |  |                                                                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                                                                                        | РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов)                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |
|  |  |  |                                                                                        | Д (Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее-НИОКР) в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов)                        |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |
|  |  |  | 25.001 “Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем” | В (Координация разработки, проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей) | ПК-9. Способен планировать и осуществлять программы проведения испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов. | ИД-1 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать и осуществлять программы проведения испытаний агрегатов автоматики ракетных двигателей.<br>ИД-2 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать программы проведения испытаний ракетных двигателей твердого топлива, их узлов и элементов.<br>ИД-3 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать программы проведения испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов.<br>ИД-4 <sub>ПК-9</sub> . Способен участвовать в подготовке к утилизации ракетных двигателей твердого топлива, его узлов и элементов. | Конструкция и испытания агрегатов автоматики<br>Теория и техника опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива<br>Испытания и надежность ракетных двигателей<br>Утилизация ракетных двигателей твердого |

|                                                                   |                          |  |                                                                                                                |                                                                                                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                   |                          |  |                                                                                                                |                                                                                                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            | топлива                                              |
|                                                                   |                          |  | 25.045 “Инженер-конструктор по ракетостроению”                                                                 | В (Конструирование РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов)                                                 |                                                                                                             | ИД-5 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать программы утилизации ракетных двигателей твердого топлива, его узлов и элементов с минимальным воздействием на биосферу земли.                 | Экологические аспекты утилизации ракетных двигателей |
|                                                                   |                          |  |                                                                                                                | С (Управление отдельными видами работ по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов)                  |                                                                                                             | ИД-6 <sub>ПК-9</sub> . Способен планировать и участвовать в программах проведения испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов.                                                     | Проектно-конструкторская практика                    |
|                                                                   |                          |  |                                                                                                                | Е (Управление проектами в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов)                         |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            |                                                      |
|                                                                   | научно-исследовательский |  |                                                                                                                |                                                                                                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            |                                                      |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности и в промышленности |                          |  | 40.011 Профессиональный стандарт “Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам” | В (Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем) | ПК-10. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, | ИД-1 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели внутрикамерных процессов ракетных двигателей твердого топлива и процессов расширения рабочего тела.      | Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива |
|                                                                   |                          |  |                                                                                                                |                                                                                                                  |                                                                                                             | ИД-2 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели рабочих процессов для расчета основных параметров и характеристик комбинированных ракетных двигателей, в | Проектирование комбинированных ракетных двигателей   |

|  |  |  |  |                                                                                                |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                               |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |                                                                                                | относящихся к профессиональной сфере деятельности, в том числе с применением стандартных пакетов прикладных программ. | том числе с применением стандартных пакетов прикладных программ.                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                               |
|  |  |  |  | С (Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации) |                                                                                                                       | ИД-3 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях средствами стандартных пакетов прикладных программ.                                                                                     | Моделирование газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях              |
|  |  |  |  |                                                                                                |                                                                                                                       | ИД-4 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели рабочих процессов, протекающих в трактах нехимических двигателей и энергоустановок.                                                                                                                        | Нехимические двигатели и энергоустановки                                                      |
|  |  |  |  |                                                                                                |                                                                                                                       | ИД-5 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели неравновесных процессов и состояний в рабочих трактах двигателей летательных аппаратов.                                                                                                                    | Неравновесные процессы в двигателях                                                           |
|  |  |  |  |                                                                                                |                                                                                                                       | ИД-6 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, в том числе с применением стандартных пакетов прикладных программ.                                           | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
|  |  |  |  |                                                                                                |                                                                                                                       | ИД-7 <sub>ПК-10</sub> . Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональным аспектам проектирования ракетных двигателей твердого топлива, в том числе с применением стандартных пакетов прикладных программ. | Преддипломная практика                                                                        |

|  |  |  |                                                                                  |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | 25.041 “Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности” | D (Проведение научно-исследовательских работ по определению теплового режима изделий РКТ) | ПК-11. Способен разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в профессиональной сфере деятельности, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач, разрабатывать методики проведения экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов, делать выводы и заключения. | ИД-1 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать методики проведения экспериментов и испытаний агрегатов автоматики ракетных двигателей, проводить обработку и анализ результатов, делать выводы и заключения.                                                                                                                                                           | Конструкция и испытания агрегатов автоматики                                                  |
|  |  |  |                                                                                  |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ИД-2 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать планы и программы проведения исследований и технических разработок для опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива, выбирать методы и средства проведения экспериментальных исследований и испытаний, проводить обработку и анализ результатов исследований и испытаний, делать выводы и заключения.           | Теория и техника опытной доводки ракетных двигателей твердого топлива                         |
|  |  |  |                                                                                  |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ИД-3 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать планы и программы проведения испытаний ракетных двигателей, их узлов и элементов, выбирать методы и средства решения поставленных задач по определению надежности, проводить обработку и анализ результатов, делать выводы и заключения.                                                                                | Испытания и надежность ракетных двигателей                                                    |
|  |  |  |                                                                                  |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ИД-4 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в профессиональной сфере деятельности, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач, разрабатывать методики проведения экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов, делать выводы и заключения. | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |

|  |  |  |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                       | ИД-5 <sub>ПК-11</sub> . Способен разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в профессиональной сфере деятельности, применительно к аспектам проектирования ракетных двигателей твердого топлива, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач, разрабатывать методики проведения экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов, делать выводы и заключения. | Преддипломная практика                                                                        |
|  |  |  | 40.011<br>Профессиональный стандарт<br>“Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам” | В (Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем) | ПК-12. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации,                                                                  | ИД-1 <sub>ПК-12</sub> . Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта моделирования газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях, подготовку научно-технических отчетов по результатам выполненных исследований.                                                                                                                            | Моделирование газодинамических и теплофизических процессов в ракетных двигателях              |
|  |  |  |                                                                                                                      | С (Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации).                  | отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и | ИД-2 <sub>ПК-12</sub> . Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению научно-исследовательской работы, относящейся к профессиональной сфере деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.                                                                        | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
|  |  |  |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                       | ИД-3 <sub>ПК-12</sub> . Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Преддипломная практика                                                                        |

|  |  |  |  |  |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | разработок, относящихся к профессиональной сфере деятельности. | направлению научно-исследовательская работы, связанной с к аспектам проектирования ракетных двигателей твердого топлива, подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок. |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



### Лист согласования

| Наименование подразделения                               | Согласующий            | ФИО                            | Дата                   | Виза        |
|----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------|
| Кафедра реактивных двигателей и энергетических установок | руководитель ОП ВО     | Лопатин Алексей Александрович  | 27.01.2023<br>13:50:46 | Согласовано |
| Учебно-методическая комиссия ИАНТЭ                       | председатель УМК ИАНТЭ | Куртаева Фарида Наиловна       | 16.02.2023<br>15:41:45 | Согласовано |
| Ученый совет ИАНТЭ                                       | председатель УС ИАНТЭ  | Магсумова Айзада Фазыляновна   | 20.02.2023<br>17:24:22 | Согласовано |
| Учебно-методическое управление                           | начальник УМУ          | Загребина Екатерина Ильдусовна | 21.02.2023<br>14:22:49 | Согласовано |

УТВЕРЖДЕНО:  
 Ученым советом КНИТУ-КАИ  
 «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_

Изменения, вносимые в образовательную программу высшего образования

| № п/п                        | № раздела внесения изменений                                                                                                 | Дата внесения изменений                                                                                                                                                                                                                                                         | Содержание изменений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |  |  |                                                                                                                                                                                                                    |           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                            | 2.4.1                                                                                                                        | 22.05.2023                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div>В таблице 2.4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:</div> <div>строку:</div> <table> <tr> <td>Межкультурное взаимодействие</td><td>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</td><td>ИД-1<sub>УК-5</sub>. Способен анализировать закономерности и особенности развития различных культур в социально-историческом контексте, современное состояние общества на основе знания истории, демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и традициям.</td><td>История (история России, всеобщая история)</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>ИД-2<sub>УК-5</sub> Способен интерпретировать проблемы современности с позиций этики и философских знаний, демонстрировать понимание развития цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей цивилизаций.</td><td>Философия</td></tr> </table> <div>дополнить:</div> <table> <tr> <td></td><td></td><td>ИД-3<sub>УК-5</sub> Способен понимать положение России в мире с позиции цивилизационного подхода, осознавать глубинные ценности народов России, смысловые основания гражданской позиции, патриотизма, нести ответственность за будущее развитие страны</td><td>Основы российской государственности</td></tr> </table> <div>строку:</div> | Межкультурное взаимодействие | УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | ИД-1 <sub>УК-5</sub> . Способен анализировать закономерности и особенности развития различных культур в социально-историческом контексте, современное состояние общества на основе знания истории, демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и традициям. | История (история России, всеобщая история) |  |  | ИД-2 <sub>УК-5</sub> Способен интерпретировать проблемы современности с позиций этики и философских знаний, демонстрировать понимание развития цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей цивилизаций. | Философия |  |  | ИД-3 <sub>УК-5</sub> Способен понимать положение России в мире с позиции цивилизационного подхода, осознавать глубинные ценности народов России, смысловые основания гражданской позиции, патриотизма, нести ответственность за будущее развитие страны | Основы российской государственности |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | ИД-1 <sub>УК-5</sub> . Способен анализировать закономерности и особенности развития различных культур в социально-историческом контексте, современное состояние общества на основе знания истории, демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и традициям. | История (история России, всеобщая история)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |  |  |                                                                                                                                                                                                                    |           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |
|                              |                                                                                                                              | ИД-2 <sub>УК-5</sub> Способен интерпретировать проблемы современности с позиций этики и философских знаний, демонстрировать понимание развития цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей цивилизаций.                                                              | Философия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |  |  |                                                                                                                                                                                                                    |           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |
|                              |                                                                                                                              | ИД-3 <sub>УК-5</sub> Способен понимать положение России в мире с позиции цивилизационного подхода, осознавать глубинные ценности народов России, смысловые основания гражданской позиции, патриотизма, нести ответственность за будущее развитие страны                         | Основы российской государственности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |  |  |                                                                                                                                                                                                                    |           |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |

|   |               |            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|---|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |               |            | Гражданская позиция                                                                                                                                                                                                                     | УК-11.<br>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                                              | ИД-1 <sub>УК-11</sub> Способен понимать личностные детерминанты коррупционного поведения, уметь выявлять коррупционное поведение и осознанно выбирать линию поведения, нетерпимую к коррупции.                               | Личностное развитие |
|   |               |            | ИД-2 <sub>УК-11</sub> Способен понимать правовую структуру коррупционного правонарушения, уметь выявлять предпосылки возникновения коррупционного правонарушения, уметь использовать нормы для предотвращения коррупционного поведения. |                                                                                                                                                                             | Правоведение                                                                                                                                                                                                                 |                     |
|   |               |            | заменить на:                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|   |               |            | Гражданская позиция                                                                                                                                                                                                                     | УК-11.<br>Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности | ИД-1 <sub>УК-11</sub> Понимает личностные детерминанты коррупционного поведения, умеет выявлять коррупционное поведение и осознанно выбирать линию поведения, нетерпимую к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению | Личностное развитие |
| 2 | Приложение 2  | 22.05.2023 | Актуализация матрицы компетенций в соответствии с Приложением                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| 3 | Учебный план  | 22.05.2023 | Внесение изменений в учебный план в части реализации дисциплин (модулей) «Основы российской государственности», «Личностное развитие», «Введение в профессиональную деятельность», «Философия»                                          |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| 4 | РПД           | 22.05.2023 | Разработка РП по дисциплине «Б1.О.06.01 Основы российской государственности»                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| 5 | РПД           | 22.05.2023 | Актуализация РП по дисциплине «Б1.О.06.02 Личностное развитие» в соответствии с внесенными изменениями                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| 6 | РПД           | 22.05.2023 | Актуализация РП по дисциплине «Б1.О.01 Философия» в соответствии с внесенными изменениями.                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| 7 | РПД           | 22.05.2023 | Актуализация РП по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность» в соответствии с внесенными изменениями.                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| 8 | РПД           | 22.05.2023 | Актуализация РП по дисциплине «Правоведение» в соответствии с внесенными изменениями                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| 9 | Аннотация     | 22.05.2023 | Актуализация Аннотации к рабочим программам дисциплин в соответствии с внесенными изменениями                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|   | Программа ГИА | 22.05.2023 | Актуализация Программы ГИА с учетом внесенных изменений                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |

Внесенные изменения вступают в силу с 01.09.2023 года.

## Матрица компетенций

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

Лист согласования

| Наименование подразделения                               | Согласующий            | ФИО                            | Дата                | Виза        |
|----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------|
| Кафедра реактивных двигателей и энергетических установок | руководитель ОП ВО     | Лопатин Алексей Александрович  | 22.05.2023 13:33:38 | Согласовано |
| Учебно-методическая комиссия ИАНТЭ                       | председатель УМК ИАНТЭ | Куртаева Фарида Наиловна       | 16.06.2023 13:50:26 | Согласовано |
| Ученый совет ИАНТЭ                                       | председатель УС ИАНТЭ  | Магсумова Айзада Фазыляновна   | 19.06.2023 17:32:38 | Согласовано |
| Учебно-методическое управление                           | начальник УМУ          | Загребина Екатерина Ильдусовна | 20.06.2023 12:46:09 | Согласовано |

Документ подписан усиленной неквалифицированной  
электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Моисеев Роман Евгеньевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ  
Дата подписания: 01.07.2024  
Уникальный ключ: 9D38935B61F3628D8D7FBDF9D1D4CBBBAC63FD66

УТВЕРЖДЕНО:  
Ученым советом КНИТУ-КАИ  
«\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_

Изменения, вносимые в  
образовательную программу высшего образования

| №<br>п/п | № раздела внесения<br>изменений | Дата внесения<br>изменений | Содержание изменений                                                                                             |
|----------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | РПД                             | 24.06.2024                 | Актуализация РП по дисциплине «Б1.О.06.02 Личностное развитие» в связи с включением модуля «Обучение служением». |

Внесенные изменения вступают в силу с 01.09.2024 года.

## Лист согласования

| Наименование подразделения                               | Согласующий            | ФИО                            | Дата                   | Виза        |
|----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------|
| Кафедра реактивных двигателей и энергетических установок | руководитель ОП ВО     | Лопатин Алексей Александрович  | 24.06.2024<br>11:18:33 | Согласовано |
| Учебно-методическая комиссия ИАНТЭ                       | председатель УМК ИАНТЭ | Куртаева Фарида Наиловна       | 27.06.2024<br>15:44:07 | Согласовано |
| Ученый совет ИАНТЭ                                       | председатель УС ИАНТЭ  | Магсумова Айзада Фазыляновна   | 27.06.2024<br>15:59:29 | Согласовано |
| Учебно-методическое управление                           | начальник УМУ          | Загребина Екатерина Ильдусовна | 27.06.2024<br>16:54:02 | Согласовано |

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Моисеев Роман Евгеньевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ  
Дата подписания: 30.09.2024  
Уникальный ключ: 9D38935B61F3628D8D7FBDF9D1D4CBBBAC63FD66

УТВЕРЖДЕНО:  
Ученым советом КНИТУ-КАИ  
«\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_

Изменения, вносимые в образовательную программу высшего образования

| № п/п | № раздела внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | РПД<br>КОМ                   | 26.08.2024              | Актуализация РП, КОМ по дисциплине «Б1.О.07 Высшая математика», в связи с участием университета в Пилотном проекте Минобрнауки России по реализации мер государственной поддержки преподавателей фундаментальных дисциплин.                                       |
| 2     | РПД<br>КОМ                   | 26.08.2024              | Актуализация РП, КОМ по дисциплине «Б1.О.08 Физика», в связи с участием университета в Пилотном проекте Минобрнауки России по реализации мер государственной поддержки преподавателей фундаментальных дисциплин.                                                  |
| 3     | РПД<br>КОМ                   | 26.08.2024              | Актуализация РП, КОМ по дисциплине «Б1.О.14 Теоретическая механика», в связи с участием университета в Пилотном проекте Минобрнауки России по реализации мер государственной поддержки преподавателей фундаментальных дисциплин.                                  |
| 4     | РПД<br>КОМ                   | 26.08.2024              | Актуализация РП, КОМ по дисциплине «Б1.О.15 Материаловедение. Технология конструкционных материалов», в связи с участием университета в Пилотном проекте Минобрнауки России по реализации мер государственной поддержки преподавателей фундаментальных дисциплин. |
| 5     | РПД<br>КОМ                   | 26.08.2024              | Актуализация РП, КОМ по дисциплине «Б1.О.16 Сопротивление материалов», в связи с участием университета в Пилотном проекте Минобрнауки России по реализации мер государственной поддержки преподавателей фундаментальных дисциплин.                                |

Внесенные изменения вступают в силу с 01.10.2024 года.

## Лист согласования

| Наименование подразделения                               | Согласующий            | ФИО                            | Дата                   | Виза        |
|----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------|
| Кафедра реактивных двигателей и энергетических установок | руководитель ОП ВО     | Лопатин Алексей Александрович  | 26.08.2024<br>12:08:41 | Согласовано |
| Учебно-методическая комиссия ИАНТЭ                       | председатель УМК ИАНТЭ | Куртаева Фарида Наиловна       | 20.09.2024<br>17:03:00 | Согласовано |
| Ученый совет ИАНТЭ                                       | председатель УС ИАНТЭ  | Магсумова Айзада Фазыляновна   | 23.09.2024<br>13:55:47 | Согласовано |
| Учебно-методическое управление                           | начальник УМУ          | Загребина Екатерина Ильдусовна | 24.09.2024<br>10:30:21 | Согласовано |