

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ**

**Институт авиации, наземного транспорта и энергетики  
Кафедра Реактивных двигателей и энергетических установок**

**АННОТАЦИЯ  
к рабочей программе  
практики**

**«Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»**

Индекс по учебному плану: **Б2.Б.03 (У)**

Специальность: **24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»**

Квалификация: **инженер**

Специализация: **№1 «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок»;**

**№4 «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»**

**№7 «Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты в авиационных и ракетных двигателях»**

Виды профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская;  
научно-исследовательская**

Казань 2017 г.

# **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)**

Основной целью практики являются формирование у будущих специалистов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для научно-исследовательской деятельности. Поставленная цель включает следующие компоненты:

- закрепление и углубление теоретических знаний, умений и практических навыков, полученных при изучении базовых дисциплин;
- ознакомление с видами научной деятельности: фундаментальные и прикладные исследования;
- ознакомление с основными методами исследовательской деятельности: теоретические, численные и экспериментальные исследования;
- приобретение навыков работы с научной литературой;
- приобретение первичных умений и навыков в области научно-исследовательской деятельности.

## **1.2. Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами учебной практики по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются:

- ознакомление с основными периодическими научными изданиями в области механики сплошных сред;
- ознакомление с некоторыми фундаментальными и прикладными проблемами современной механики сплошных сред;
- приобретение навыков исследований численными методами, в том числе с привлечением коммерческих пакетов (ANSYS Fluent);
- приобретение навыков экспериментальных исследований: постановка экспериментов, метрологическое обеспечение, проведение экспериментов;
- приобретение навыков компьютерного сбора опытных данных, их обработки, анализа и обобщения результатов;
- приобретение навыков критического анализа полученных результатов;
- приобретение первичных умений и навыков в оформлении результатов исследований, представлении научных докладов, написании научных статей.

Основой эффективности практики является участие студентов в исследованиях в составе научной группы.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина Б2.Б.03(У) «Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» является частью структуры ОП ВО по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Практика обеспечивает закрепление изученных дисциплин, способствует получению первичных умений и навыков проведения научных исследований.

Способ проведения учебной практики – стационарный.

### 1.4. Объём дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Вид учебной работы	Общая трудоемкость		семестр	
			10	
	ЗЕ	час.	ЗЕ	час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>216</b>
<b><i>Практические занятия</i></b>	<b><i>1,75</i></b>	<b><i>63</i></b>	<b><i>1,75</i></b>	<b><i>63</i></b>
Подготовка экспериментальных установок	0,5	18	0,5	18
Проведение научных экспериментов	1,25	45	1,25	45
<b><i>Самостоятельная работа студентов</i></b>	<b><i>4,25</i></b>	<b><i>153</i></b>	<b><i>4,25</i></b>	<b><i>153</i></b>
Изучение научной литературы по теме исследований	2,5	90	2,5	90
Обработка полученных экспериментальных данных	0,5	18	0,5	18
Оформление научного отчета (доклада, статьи)	1,25	45	1,25	45
Промежуточная аттестация:	зачет			

## 1.5. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b><i>ОК-22 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</i></b>			
<b>Знать</b> основные источники научной информации в области механики сплошных сред <b>ОК-22.3</b>	<b>Знание</b> основных отечественных классических трудов в области механики сплошных сред	<b>Знание</b> основных отечественных и зарубежных трудов в области механики сплошных сред	<b>Знание</b> основных периодических научных изданий в области механики сплошных сред
<b>Уметь</b> находить актуальную информацию, относящуюся к теме исследований <b>ОК-22.У</b>	<b>Умение</b> находить классическую литературу по теме исследований	<b>Умение</b> находить информацию, относящуюся к последним достижениям по теме исследований	<b>Умение</b> находить актуальную научную литературу, проводить патентный поиск по теме исследований
<b>Владеть</b> навыками работы с источниками информации <b>ОК-22.В</b>	<b>Владение</b> навыками работы с отечественной литературой	<b>Владение</b> навыками работы с различными источниками информации	<b>Владение</b> навыками работы с зарубежными источниками информации
<b><i>ОПК-1 – способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</i></b>			
<b>Знать</b> о требованиях к проведению научных исследований <b>ОПК-1.3</b>	<b>Знание</b> об основных задачах проводимых исследований	<b>Знание</b> об основных критериях оценки эффективности исследований	<b>Знание</b> о способах достижения результатов научных исследований
<b>Уметь</b> организовывать и оценивать свою научную работу <b>ОПК-1.У</b>	<b>Умение</b> организовывать свою работу в рамках решения части научной задачи	<b>Умение</b> организовывать свою работу в рамках решения отдельной научной задачи	<b>Умение</b> организовывать научную работу в рамках проведения цикла исследований
<b>Владеть</b> навыками самостоятельной исследовательской деятельности <b>ОПК-1.В</b>	<b>Владение</b> навыками выполнения работ в рамках поставленной научной задачи	<b>Владение</b> навыками оценки результатов своей научной деятельности	<b>Владение</b> навыками выбора способов и методов решения поставленной научной задачи
<b><i>ОПК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</i></b>			
<b>Знать</b> основные источники научной информации в области механики сплошных сред <b>ОПК-6.3</b>	<b>Знание</b> основных отечественных классических трудов в области механики сплошных сред	<b>Знание</b> основных отечественных и зарубежных трудов в области механики сплошных сред	<b>Знание</b> основных периодических научных изданий в области механики сплошных сред
<b>Уметь</b> находить актуальную информацию, относящуюся к теме исследований <b>ОПК-6.У</b>	<b>Умение</b> находить классическую литературу по теме исследований	<b>Умение</b> находить информацию, относящуюся к последним достижениям по теме исследований	<b>Умение</b> находить актуальную научную литературу, проводить патентный поиск по теме исследований

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Владеть</b> навыками работы с источниками информации <b>ОПК-6.В</b>	<b>Владеть</b> навыками работы с отечественной литературой	<b>Владеть</b> навыками работы с различными источниками информации	<b>Владеть</b> навыками работы с зарубежными источниками информации
<b><i>ПК-22– способность выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп</i></b>			
<b>Знать</b> основные направления деятельности научно-исследовательской группы <b>ПК-22.3</b>	<b>Знание</b> направлений механики сплошной среды, в которых работает научно-исследовательская группа	<b>Знание</b> основных задач, решаемых группой	<b>Знание</b> конкретных проблем, над решением которых работает группа
<b>Уметь</b> организовывать свою работу в рамках деятельности научно-исследовательской группы <b>ПК-22.У</b>	<b>Умение</b> выполнять точно и в срок индивидуальные поручения	<b>Умение</b> корректировать свою работу в зависимости от потребностей группы	<b>Умение</b> привлекать к решению поставленных задач других членов группы
<b>Владеть</b> навыками совместной работы в коллективе <b>ПК-22.В</b>	<b>Владение</b> навыками работы в паре	<b>Владение</b> навыками обмена научной информацией с коллегами	<b>Владение</b> навыками научной дискуссии
<b><i>ПК-23– способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач</i></b>			
<b>Знать</b> основные источники информации, необходимые для решения научно-исследовательских задач <b>ПК-23.3</b>	<b>Знание</b> основных отечественных классических трудов в области механики сплошных сред	<b>Знание</b> основных отечественных и зарубежных трудов в области механики сплошных сред	<b>Знание</b> об основных методах и средствах решения научно-исследовательских задач в области механики сплошных сред
<b>Уметь</b> находить информацию, относящуюся к теме исследований <b>ПК-23.У</b>	<b>Умение</b> находить литературу по теме исследований	<b>Умение</b> проводить критический анализ полученной информации	<b>Умение</b> выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач
<b>Владеть</b> навыками анализа и систематизации научной информации, поиска оптимальных методов и средств решения задач <b>ПК-23.В</b>	<b>Владение</b> навыками анализа и систематизации научной информации	<b>Владение</b> навыками подбора оптимальных методов решения задач	<b>Владение</b> навыками построения физических и математических моделей при решении задач в области механики сплошных сред
<b><i>ПК- 25 – способность проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации</i></b>			
<b>Знать</b> основные положения организации экспериментальных исследований в области механики сплошных сред <b>ПК-25.3</b>	<b>Знание</b> современных средств измерений в области механики сплошных сред	<b>Знание</b> автоматизированных систем регистрации и обработки информации	<b>Знание</b> метрологических характеристик средств и систем получения и обработки информации
<b>Уметь</b> пользоваться средствами измерений и автоматизированными системами регистрации и обработки информации <b>ПК-25.У</b>	<b>Умение</b> пользоваться средствами измерений в экспериментах	<b>Умение</b> пользоваться автоматизированными системами регистрации и обработки информации	<b>Умение</b> проводить тестовые исследования

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Владеть</b> навыками проведения экспериментов в области механики сплошных сред <b>ПК-25.В</b>	<b>Владение</b> навыками проведения измерений	<b>Владение</b> навыками поиска и минимизации ошибок измерений	<b>Владение</b> навыками проведения экспериментов
<b><i>ПК- 27 – способность осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок</i></b>			
<b>Знать</b> основные требования к оформлению результатов научных исследований <b>ПК-27.3</b>	<b>Знание</b> основных требований к составлению научно-технических отчетов	<b>Знание</b> основных требований к написанию обзоров по теме исследований	<b>Знание</b> основных требований к написанию статьи в научный журнал
<b>Уметь</b> готовить полученную информацию к оформлению <b>ПК-27.У</b>	<b>Умение</b> наглядно представлять полученные данные в виде графиков, таблиц	<b>Умение</b> грамотно описать полученные научные результаты	<b>Умение</b> структурировать представляемую научную информацию
<b>Владеть</b> навыками обработки полученной научной информации <b>ПК-27.В</b>	<b>Владение</b> навыками представления данных в физических величинах	<b>Владение</b> навыками представления данных в виде безразмерных обобщенных величин	<b>Владение</b> навыками интерпретации, анализа и обобщения полученных научных данных

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
Тема 1. Литературный обзор по теме научных исследований в области механики сплошной среды.	90	ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В	Текущий контроль. Реферат по теме задания.
Тема 2. Общее знакомство с численными и экспериментальными методами и средствами решения научно-исследовательских исследований.	9	ПК-23.3, ПК-23.У, ПК-23.В	Текущий контроль. Устный опрос.
Тема 3. Знакомство со средствами измерений и метрологическим обеспечением в гидродинамике, теплофизике и механике деформируемого твердого тела.	9	ПК-25.3, ПК-25.У, ПК-25.В	Текущий контроль. Устный опрос.
Тема 4. Проведение численных или экспериментальных исследований в составе научной лаборатории, обработка полученных данных.	63	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В ПК-22.3, ПК-22.У, ПК-22.В ПК-25.3, ПК-25.У, ПК-25.В	Проведение тестовых опытов. Получение экспериментальных данных.
Тема 5. Подготовка научных отчетов, докладов, публикаций по результатам проведенных исследований.	45	ПК-27.3, ПК-27.У, ПК-27.В	Устные доклады по теме исследований. Подготовка отдельных разделов отчетов, публикаций.
<b>Зачет</b>			<i>ФОС ПА</i>
<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>		

## **РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **3.1. Оценочные средства для текущего контроля**

Проведение единого текущего тестового контроля во время прохождения практики «Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» не планируется, что обусловлено индивидуальным подходом к обучающемуся. В процессе практики достаточен текущий контроль, контроль выполнения индивидуальных заданий, текущий контроль заполнения дневника и устный опрос, выполняемый руководителем практики от университета или руководителем практики от научной группы, если он определен. Контроль выполнения индивидуального плана осуществляется по объёму, который представлен в дневнике студента. Форма представления этапов выполнения индивидуального задания – произвольная. Однако во всех разделах предусмотрены схемы оборудования, параметры, техника безопасности ведения работ, численные алгоритмы, модели расчета и т.п. За период учебной практики (до промежуточной аттестации) целесообразно реализовать две текущих аттестации (два текущих контроля ТК):

- ТК-1 определяет готовность к заданному сроку выполненного обзора по теме исследований с выявлением современного состояния науки и имеющихся проблем в данной области (тема 1), который является составной частью отчета по практике;

- ТК-2 определяет готовность студента к заданному сроку выполнение требуемого объема индивидуального задания (темы 2,3 – экспериментальное оборудование, измерительную технику, вычислительная техника, алгоритмы решения задачи, меры безопасной работы).

После окончания практики студент вместе с руководителем от кафедры (если есть с руководителем от научной группы) обсуждает итоги практики и анализирует собранные материалы. В дневнике по практике руководитель дает отзыв о работе студента, ориентируясь на приведенные в отчете материалы научно-исследовательской работы.

Отчет по учебной практике включает в себя общие сведения об оснащении экспериментальным оборудованием, вычислительной техники и программным обеспечением лаборатории, где проходила практика, описание постановки задачи, методы и средства решения поставленной задачи, результаты вычислительных и экспериментальных исследований. К отчету прилагаются исходная документация, а также материалы, необходимые для объяснения решения задачи.

### **3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины и разработан в виде отдельного документа в соответствии с положением о ФОС ПА.



Примерный перечень контрольных вопросов для промежуточной аттестации по практике «Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»:

- термоанемометрические измерения;
- оптические методы измерений полей скорости потока;
- вспомогательное оборудование экспериментальных исследований.

### **3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

По итогам освоения практики «Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» промежуточная аттестация проводится в форме **дифференцированного зачета** в два этапа: **ответы на контрольные вопросы** в письменном виде и **представление доклада по теме исследований**.

**Первый этап** проводится в виде тестирования, что ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися знаний и умений, предусмотренных компетенциями. При отсутствии отчета или дневника студент не допускается к первому этапу.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** промежуточной аттестации - **представление доклада по теме исследований** – представляется презентация результатов исследований, проводится обсуждение результатов исследований

**Второй этап** (защита отчета – представление и обсуждение научной работы) промежуточной аттестации проводится комиссией кафедры не позднее установленного срока. Защита отчета состоит в заслушивании доклада студента по теме исследований (8-10 мин.) и в ответах на вопросы членов комиссии по существу доклада.

С учетом результатов первых двух этапов аттестаций комиссия объявляет оценку по 100 бальной шкале в соответствии с балльно-рейтинговой системой КНИТУ-КАИ. При постановке оценки учитываются сроки представления отчета, содержание и качество оформления отчета и дневника, степень участия студента в научно-исследовательской работе, достижение целей и задач практики, трудовая дисциплина и отзывы руководителей практики, доклад студента и его ответы на вопросы в ходе защиты отчета, результаты предварительных этапов аттестации.

Основные критерии оценки практики на промежуточной аттестации:

- деловая активность студента в процессе практики;
- дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- ответы при сдаче зачета;
- качество выполнения отчета по практике;
- оценка прохождения практики руководителями практики.

### 3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно

Студенты, не выполнившие программу учебной практики без уважительной причины или получившие по ее итогам оценку «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», подлежат отчислению из университета в установленном порядке как имеющие академическую задолженность.

## **РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1.1. Основная литература**

1. Конструкция и проектирование комбинированных ракетных двигателей на твердом топливе: учеб. / [Б.В. Обносков и др.]; под общ. ред. В.А. Сорокина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 303 с.

2. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: в 2-х кн.: учебник для студ. вузов / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. – М.: Машиностроение. Кн.2 : Основы теории ГТД. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики. – 3-е изд., испр. – 2013. – 280 с.

3. Теория и техника теплофизического эксперимента: Уч. пособие для ВУЗов, Ю.Ф. Гортышов, Ф.Н. Дресвянников, Н.С. Идиатуллин и др. М.: Энергоатомиздат. 1985. – 360 с.

#### **4.1.2. Дополнительная литература**

1. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. В 2 ч. – Ч.1 М.: Наука. 1991. 600 с., Ч.2. – 304 с.

2. Гортышов Ю.Ф., Гайсин Ф.М., Тонконог В.Г. Теплофизический эксперимент и исследования в потоках газа и плазмы. Казань: Казан, гос. техн. ун-т, 2005. – 294 с.

3. Фахрутдинов, И.Х. Конструкция и проектирование ракетных двигателей твердого топлива: Учебник для машиностроительных вузов / И.Х. Фахрутдинов, А.В. Котельников. – М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.

4. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей: Учебник для студентов вузов по специальности «Авиационные двигатели и энергетические установки» / Г.Г. Гахун, В.И. Баулин, В.А. Володин и др.; Под общ. ред. Г.Г. Гахуна. – М.: Машиностроение, 1989. – 424 с.

5. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. Л.: Энергоатомиздат. 1985. – 248 с.

6. Куликов Е.И. Прикладной статистический анализ: учеб. пособие для студ. вузов / Е. И. Куликов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Горячая линия-Телеком, 2008. – 464 с.

7. Алемасов В.Е., Глебов Г.А., Козлов А.П. Термоанемометрические методы исследования отрывных течений. Казань: Казанский филиал АН СССР. 1989. – 178 с.

#### **4.1.3. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

1. Гончаров, П.С. NX для конструктора – машиностроителя. [Электронный ресурс] / П.С. Гончаров, М.Ю. Ельцов, С.Б. Коршиков, И.В. Лаптев, В.А. Осюк. – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 504 с. – Режим доступа:

[https://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/about\\_us/russian\\_book\\_nx\\_download.shtml](https://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/about_us/russian_book_nx_download.shtml)

2. Данилов, Ю.В. Практическое использование NX. [Электронный ресурс] / Ю.В. Данилов, И.А. Артамонов. – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 332 с. – Режим доступа: [https://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/about\\_us/russian\\_book\\_nx\\_new\\_models\\_download.shtml](https://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/about_us/russian_book_nx_new_models_download.shtml)
3. Ведмидь, П.А. Основы NX САМ. [Электронный ресурс] / П.А. Ведмидь. – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 216 с. – Режим доступа: [https://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/academic/books/cam\\_download.shtml](https://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/academic/books/cam_download.shtml)
4. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. М., «Машиностроение», 1975. – 559 с.
5. Кухлинг Х. Справочник по физике. М.: Мир. 1982. – 520 с.
6. Кутателадзе С.С. Теплопередача и гидродинамическое сопротивление.

#### **4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы**

В качестве методического обеспечения для самостоятельной работы студентов рекомендуются технические описания экспериментального оборудования, различные руководства по применению и эксплуатации. Контрольные вопросы промежуточной аттестации полностью соответствуют видам и содержанию, указанному в данной программе. Дополнительные учебные материалы студенты должны приобретать из указанного списка литературы, а также посредством поиска через Интернет.

В самом начале практики каждому студенту выдается индивидуальное задание, которое обязывает его более глубоко изучить один из указанных вопросов. В качестве индивидуального задания могут так же выполняться небольшие исследовательские работы по тематике кафедры и разработка предложений по проведению исследований. Индивидуальное задание выполняется в течении всего времени прохождения практики и должно быть отражено в отчете.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов во время практики могут быть предложены рекомендации по сбору материалов для отчета по практике, обработке и анализу собранных материалов, форме представления отчета. При сборе запланированной на практике информации необходимо тщательно фиксировать все полученные данные. Для этого следует своевременно оформлять полученные данные в графическом и текстовом форматах. Каждый такой документ должен содержать входную информацию в виде даты, вида данных, описания оборудования и вычислительных средств т.п.

При прохождении практики студент должен систематически вести записи в дневнике практики, отражающие результаты его работы. По мере накопления материала студент должен обобщать его. На протяжении всей практики дневник должен предоставляться руководителю практики от кафедры для просмотра и визирования. В течении заключительного этапа практики на основании накопленного материала формируется отчет. Студент допускается к зачету только при наличии отчета по практике. По окончании практики студент сдает руководителю практики отчет и дневник.

В самостоятельную работу студентов учебной практики по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности входит и подготовка к защите отчета и промежуточная аттестация в комиссии кафедры.

Успешное освоение материала практики обеспечивается обязательным посещением занятий, экскурсий, самостоятельной работой, включающей изучение требуемой литературы, методов обработки материалов, испытаний и т.п.

#### **4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей**

Руководитель практики от кафедры осуществляет учебно-методическое и общее руководство практикой студентов. В обязанности руководителя практики от кафедры на начальном этапе входит:

- согласовать с руководством подразделения (лаборатории) конкретные места прохождения практики;
- составить календарный план прохождения практики;
- составить индивидуальные задания (индивидуальное задание выдается руководителем практики от кафедры в первые два-три дня прохождения практики).

В период прохождения практики руководитель от кафедры осуществляет:

- контроль и наблюдение за практикой;
- организацию лекций и экскурсий для студентов.

На заключительном этапе практики руководитель от кафедры осуществляет:

- руководство составлением письменных отчетов и их проверку;
- участие в комиссии по приему дифференцированного зачета согласно указанной форме промежуточной аттестации.

Руководитель практики "Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности" от кафедры, как и другие члены комиссии, оценивает результаты практики, выставя дифференциальную оценку по балльно-рейтинговой системе, принимая во внимание содержание и качество письменного отчета, устного доклада и устные ответы на вопросы по прохождению и результатам практики, результаты всех этапов текущих аттестаций. Оценки проставляются в ведомость и в зачетную книжку студента.

#### **4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

1. Ягодников, Д.А. Ракетные двигательные установки. Термины и определения: учеб. пособие. [Электронный ресурс] / Д.А. Ягодников, Н.Я. Ирьянов. – Электрон. дан. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 84 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58406>

2. ГОСТ 17655-89 Двигатели ракетные жидкостные

3. ГОСТ В - 21898 - 76 Двигатели ракетные твердого топлива

4. Двигатель. <http://engine.aviaport.ru/issues/>

5. Научно-технический журнал " Вестник Концерна ВКО "Алмаз - Антей". <http://www.almaz-antey.ru/about/618/>

### **4.3. Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1. Базовое образование**

К руководству практики "Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности " от КНИТУ-КАИ допускаются преподаватели, имеющие высшее образование в предметной области двигателестроения и/или наличие ученой степени по специальностям 05.07.05, 01.02.05, 01.04.14 и/или ученого звания по указанным специальностям.

#### **4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по обеспечению образовательной деятельности по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», выполненных в течении трех последних лет.

#### **4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

Для руководства практикой "Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности" от КНИТУ-КАИ должны привлекаться преподаватели, имеющие базовое профильное образование и стаж педагогической работы по профессиональным и/или специальным дисциплинам направления подготовки 24.05.02 не менее 1 года.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года в соответствующей области двигателестроения, либо в области педагогики.

## РАЗДЕЛ 5. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ

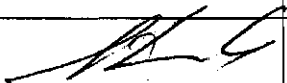
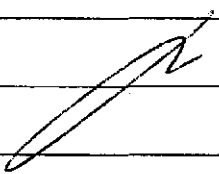
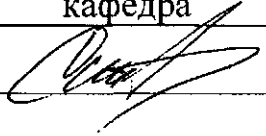
### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу практики "Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности "

#### Лист регистрации изменений

№ п.п.	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. выпускающей кафедры РДЭУ, ведущей дисциплину	«Согласовано» Зав. выпускающей кафедры ТиЭМ, ведущей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1						

## 5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа практики "Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности" утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. выпускающей кафедры РДЭУ, ведущей дисциплину	«Согласовано» Зав. выпускающей кафедры ТиЭМ, ведущей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра
2017/2018			
2018/2019			
2020/2021			
2021/2022			