

**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

«23» марта 2026 г

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии
материалов, 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность: Цифровые технологии в композитном производстве
авиационной техники

Уровень высшего образования: магистратура

Документ подписан усиленной неквалифицированной
электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хамматова Венера Васильевна

Должность: И.о. проректора по образовательной деятельности и молодежной политике КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 23.03.2026

Казань 2026

Уникальный ключ: A0A94C41CED6F55EA5397B9F02DCAF16EF79D6E4

Образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 24 апреля 2018 г. № 306, 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 916.

Образовательную программу разработали:

Доцент кафедры производства летательных аппаратов, к.т.н.	Шабалин Л. П.
Доцент кафедры производства летательных аппаратов, к.х.н.	Наумов А. В.
Доцент кафедры производства летательных аппаратов, к.т.н.	Хилов П. А.

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры ПЛА протокол №7 от 10.02.2026 г.

Руководитель образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 09.04.03 Прикладная информатика:
доцент кафедры производства летательных аппаратов, к.т.н. Шабалин Леонид Павлович.

Рецензирование образовательной программы провели

Директор по техническому перевооружению и новым разработкам КАЗ им. С.П. Горбунова – филиала АО «Туполев», к.т.н.	Б. И. Найшулер
Главный инженер опытного завода ПАО «ОДК-Сатурн», к.т.н.	С. А. Заводов

Содержание

1	Общие положения	4
1.1	Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования	4
2	Общая характеристика образовательной программы	5
2.1	Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы	5
2.2	Характеристика профессиональной деятельности выпускника	8
2.3	Структура и объем образовательной программы	10
2.4	Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы	11
2.5	Условия реализации образовательной программы	32
2.6	Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	36
3	Характеристика элементов образовательной программы	37
3.1	Учебный план и календарный учебный график	37
3.2	Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик	38
3.3	Матрица компетенций	38
3.4	Программа государственной итоговой аттестации	38
3.5	Оценочные и методические материалы	38
	Приложения	39

1. Общие положения

Настоящая образовательная программа (далее – ОП) высшего образования, разработанная на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 24 апреля 2018 г. № 306, 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 916 с учетом требований рынка труда, индустриальных партнеров передовой инженерной школы «Комплексная авиационная инженерия» (далее – ПИШ КАИ) и утвержденная Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. 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.

1.1 Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования

Реализация образовательной программы по направлениям подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 09.04.03 Прикладная информатика 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 направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 24 апреля 2018 г. № 306;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 916;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "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

Направленность образовательной программы: Цифровые технологии в композитном производстве авиационной техники.

Направленность программы магистратуры установлена в соответствии с направлением подготовки и конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации ее на области: авиастроения; связи, информационных и коммуникационных технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации информационных систем, управления их жизненным циклом); сквозных видов профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов) и проектный тип задач профессиональной деятельности выпускников.

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	магистр	
Возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	да	
Сетевая форма реализации	нет	
Язык обучения	русский	
Объем программы	120 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	2 года

2.1 Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы

Актуальность образовательной программы обусловлена рядом ключевых факторов: в конструкциях всех типов авиационной техники и современных двигателей летательных аппаратов широко распространены детали и агрегаты из композиционных материалов, а эффективность современных предприятий напрямую связана со степенью автоматизации и цифровизации производственных процессов. Сложность изделий авиационной техники требует от специалиста системного понимания процессов жизненного цикла изделия. Внедрение цифровых инструментов на

этапах разработки, изготовления и эксплуатации изделий позволяет отследить влияние технологической наследственности на характеристики изделия, получать и обрабатывать информацию для принятия обоснованных решений о корректировке программы разработки и выпуска изделия.

Одним из передовых инструментов инженерных кадров является цифровой двойник изделия или технологии. Разработка и использование цифрового двойника требует от специалиста в области композиционного материаловедения дополнительных глубоких знаний в информационных технологиях. Востребованность таких специалистов в ближайшие десятилетия будет на стабильно высоком уровне.

Особенность и уникальность образовательной программы магистратуры заключается в одновременном получении обучающимися двух квалификаций – в области материаловедения, технологии материалов и прикладной информатики. Такой подход обеспечивает подготовку комплексных системных специалистов в области цифровизации и автоматизации композитного производства и создает условия для вклада выпускника в достижение национальных целей развития Российской Федерации в части обеспечения технологического лидерства, в том числе за счет цифровой трансформации промышленных производств, и выполнения целевых показателей национальных проектов.

Образовательная программа запускается в рамках работы передовой инженерной школы «Комплексная авиационная инженерия» (ПИШ КАИ) и разработана с участием ведущих специалистов промышленных партнеров ПИШ КАИ – ОАК, Казанский авиационный завод имени С. П. Горбунова - филиал ПАО «Туполев», АО «Казанский авиационный завод», АО «Уральский завод гражданской авиации», РФЯЦ – ВНИИЭФ.

Миссия программы магистратуры – подготовка высококвалифицированных специалистов для удовлетворения текущих и перспективных потребностей авиастроения, двигателестроения и других отраслей промышленности в высококвалифицированных кадрах, способных к проектной деятельности по внедрению и эксплуатации инструментов автоматизации и цифровизации производств, с учетом мировых тенденций в науке, технике и технологиях и структурных преобразований в российской экономике

Целью программы магистратуры является обеспечение комплексной и качественной подготовки системных инженеров, обладающих компетенциями в области композиционного материаловедения и прикладной информатики.

Задачи магистерской программы:

- формирование навыков в области композиционного материаловедения и технологии композиционных материалов;
- приобретение навыка принятия решения о корректировке процесса разработки конечного изделия на основе системного анализа влияния технологической наследственности на этапы жизненного цикла изделия;
- развитие умений и навыков разработки архитектуры цифрового двойника, интегрирования цифровой моделей изделий и/или моделей физических процессов и связей с реальными изделиями или производственным оборудованием;
- развитие умений и навыков применения цифровых инструментов для решения проектных задач в основной предметной области;
- развитие навыков поиска, анализа и создания научно-технической информации при решении профессиональных задач;
- развитие личностных и профессиональных компетенций для реализации лидерского потенциала в профессиональной 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

Программа ориентирована в первую очередь, на предприятия и компании, осуществляющие разработку и производство авиационной техники и двигателей летательных аппаратов, и других отраслей промышленности.

Потенциальными ключевыми работодателями для выпускников являются ведущие промышленные предприятия корпораций Ростех, Роскосмос, Росатом, в том числе:

АО «Туполев» (г. Москва);

ПАО «Яковлев» (г. Москва)

Казанский авиационный завод имени С. П. Горбунова – филиал АО «Туполев» (г. Казань);

АО Казанский вертолётный завод (г. Казань);

АО «Уральский завод гражданской авиации» (г. Екатеринбург, г. Москва);

АО «АэроКомпозит» (г. Казань, г. Ульяновск);

ПАО «ОДК-Сатурн» (г. Рыбинск).

Также, выпускник может осуществлять свою профессиональную деятельность в научно-исследовательских и проектных организациях,

занимающихся разработкой и созданием изделий из композиционных материалов.

2.1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Абитуриент должен иметь диплом о высшем образовании (бакалавра или специалиста) и в соответствии с правилами приема в высшее учебное заведение, сдать необходимые вступительные испытания.

2.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистратуры

2.2.1 Область и сферы профессиональной деятельности выпускника

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

- 32 Авиационное;

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

(в сфере проектирования, разработки, модернизации информационных систем, управления их жизненным циклом)

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов)

2.2.2 Задачи профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник

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

- проектный.

2.2.3 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются детали, агрегаты и изделия авиационной техники из композиционных материалов, технологии их изготовления, цифровые двойники изделий и технологических процессов

2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
25 Авиастроение		
1	32.014	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 мая 2017 г. N 405н (Зарегистрировано в Минюсте России 24 мая 2017 г. N 46829)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
2	06.042	Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2020 года N 405н (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 5 августа 2020 года, регистрационный N 59174)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
3	40.136	Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 года N 477н (Зарегистрировано в Минюсте России 29 июля 2019 года, регистрационный N 55438)

Программа магистратуры не содержит сведения, составляющие государственную тайну.

2.3 Структура и объем образовательной программы

2.3.1 Структура и объем образовательной программы магистратуры:

Структура программы магистратуры		Объем программы и ее блоков в з.е.	
		по ФГОС ВО	фактический по учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 80	84
Блок 2	Практика	не менее 21	27
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9	9
Объем программы магистратуры		120	120

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	<i>в соответствии с ФГОС ВО</i>
Производственная практика	Технологическая (проектно-технологическая) практика	<i>в соответствии с ФГОС ВО</i>
Производственная практика	Преддипломная практика	<i>дополнительно установлен университетом</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/выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

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

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

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

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

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

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 20 % 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 магистратуры 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
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} . Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при выполнении научных исследований	Методология научных исследований
		ИД-2 _{УК-1} . Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при управлении проектами и формировании инновационных решений	Управление проектами и инновационное предпринимательство
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{УК-2} . Осуществляет управление проектом на всех этапах его жизненного цикла	Управление проектами и инновационное предпринимательство
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 _{УК-3} . Осуществляет анализ управленческих технологий и определяет командную стратегию для достижения поставленной цели	Теория эффективного лидерства и командный менеджмент
		ИД-2 _{УК-3} . Использует техники межличностной и групповой коммуникации в социальном взаимодействии с другими членами команд	Управление проектами и инновационное предпринимательство
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 _{УК-4} . Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке для профессионального взаимодействия	Иностранный язык профессиональной направленности
		ИД-3 _{УК-4} . Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на китайском языке для профессионального взаимодействия	Китайский язык (профессиональный)

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1 _{УК-5} Учитывает разнообразие культур и систем ценностей при организации командной стратегии и командной работы	Теория эффективного лидерства и командный менеджмент
		ИД-2 _{УК-5} Осуществляет деловое общение на иностранном языке с учетом разнообразия культур	Иностранный язык профессиональной направленности Китайский язык (профессиональный)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1 _{УК-6} Определяет приоритеты собственной деятельности при командном взаимодействии, понимает место и роль в командной работе	Теория эффективного лидерства и командный менеджмент

2.4.3 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы	Дисциплины/практики, формирующие компетенции
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ИД-1 _{ОПК-1} . Решает производственные и исследовательские задачи в области материаловедения и технологии материалов на основе фундаментальных знаний о современных и перспективных материалах	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов
	ИД-2 _{ОПК-1} Решает производственные и исследовательские задачи в области материаловедения и технологии материалов используя метод конечных элементов в расчетах и технологическом проектировании	Метод конечных элементов в расчетах и технологическом проектировании

	ИД-3 _{ОПК-1} . Решает производственные и исследовательские задачи в области материаловедения и технологии материалов на основе знаний в области конструкции и проектирования авиационной техники	Конструкция и проектирование авиационной техники
	ИД-4 _{ОПК-1} . Решает производственные и исследовательские задачи в области материаловедения и технологии материалов на основе знаний в области конструкции двигателей летательных аппаратов	Конструкция двигателей летательных аппаратов
ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ИД-1 _{ОПК-2} . Разрабатывает научно-техническую документацию, оформляет научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	Методология научных исследований
	ИД-2 _{ОПК-2} . Разрабатывает научно-техническую документацию на основе данных исследований и контроля материалов и конструкций	Методы исследования и контроля материалов и конструкций
	ИД-3 _{ОПК-2} . Разрабатывает научно-техническую, проектную и служебную документацию используя автоматизированные системы подготовки и управления	Автоматизированные системы подготовки и управления производством
	ИД-4 _{ОПК-2} . Разрабатывает научно-техническую и проектную документацию в ходе проектной деятельности	Проектная деятельность
	ИД-5 _{ОПК-2} Разрабатывает и оформляет научно-техническую документацию, отчеты, обзоры	Ознакомительная практика
		Технологическая (проектно-технологическая) практика
	ИД-6 _{ОПК-2} Разрабатывает и оформляет научные публикации	Методика написания научных статей

ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ИД-1 _{ОПК-3} Участвует в управлении профессиональной деятельностью, используя знания концепций качества и методы статистического управления производством	Концепции качества и методы статистического управления производством
ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Получает и перерабатывает информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности путем исследования и контроля материалов и конструкций	Методы исследования и контроля материалов и конструкций
	ИД-2 _{ОПК-4} Использует методы системного анализа и математического моделирования для переработки информации, требуемой для принятия решений в научных исследованиях и в практической деятельности	Системный анализ и математическое моделирование в технических системах
ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	ИД-1 _{ОПК-5} . Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор на основе знаний в области материаловедения и технологии современных и перспективных материалов	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов
	ИД-2 _{ОПК-5} . Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор области материаловедения и технологии материалов применяя знания и навыки в методах исследования и контроля материалов и конструкций	Методы исследования и контроля материалов и конструкций
	ИД-3 _{ОПК-5} . Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор области материаловедения и технологии материалов используя метод конечных элементов в расчетах и технологическом проектировании	Метод конечных элементов в расчетах и технологическом проектировании

	ИД-4 _{ОПК-5} . Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор при реализации проектов	Проектная деятельность
	ИД-5 _{ОПК-5} . Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор на основе знаний в области материаловедения и технологии при написании научных статей	Методика написания научных статей
	ИД-6 _{ОПК-5} . Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор на основе знаний в области материаловедения и технологии	Ознакомительная практика
ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИД-1 _{ОПК-6} Самостоятельно приобретает, развивает и применяет профессиональные знания в области материаловедения и технологии современных и перспективных материалов для решения нестандартных задач	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов
	ИД-2 _{ОПК-6} Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте используя навыки программирования	Программирование в инженерной деятельности
	ИД-3 _{ОПК-6} Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные и профессиональные знания для решения нестандартных задач при подготовке и управлением производством	Автоматизированные системы подготовки и управления производством

	ИД-4 _{ОПК-6} Самостоятельно приобретает, развивает и применяет знания в области конструкции и проектирования авиационной техники для решения нестандартных задач	Конструкция и проектирование авиационной техники
	ИД-5 _{ОПК-6} Самостоятельно приобретает, развивает и применяет знания в области конструкции двигателей летательных аппаратов для решения нестандартных задач	Конструкция двигателей летательных аппаратов
ОПК-7 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-7} Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач в области расчетов и технологического проектирования	Метод конечных элементов в расчетах и технологическом проектировании
	ИД-2 _{ОПК-7} Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства с применением современных языков и интеллектуальных технологий программирования	Программирование в инженерной деятельности
	ИД-3 _{ОПК-7} Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства с применением подходов комплексного имитационного моделирования	Комплексное имитационное моделирование
	ИД-4 _{ОПК-7} Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства с применением современных языков и интеллектуальных технологий при программировании промышленных роботов	Программирование промышленных роботов

ОПК-8 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	ИД-1 _{ОПК-8} Анализирует профессиональную информацию, разрабатывает аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями	Методология научных исследований
	ИД-2 _{ОПК-8} Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями используя методологию системного анализа	Системный анализ и математическое моделирование в технических системах
	ИД-3 _{ОПК-8} Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями при решении профессиональных задач	Технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-9 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД-1 _{ОПК-9} Применяет на практике новые научные принципы при проведении научных исследований	Методология научных исследований
	ИД-2 _{ОПК-9} Применяет на практике методы исследований и контроля материалов и конструкций	Методы исследования и контроля материалов и конструкций
	ИД-3 _{ОПК-9} Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований при решении профессиональных задач	Ознакомительная практика
ОПК-10 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИД-1 _{ОПК-10} Разрабатывает и модернизирует программное и аппаратное обеспечение промышленных автоматизированных систем	Программирование промышленных роботов
ОПК-11 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ИД-1 _{ОПК-11} Способен проводить анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач программирования инженерных систем	Программирование в инженерной деятельности

	ИД-2 _{ОПК-11} Исследует и проводит анализ современных проблем прикладной информатики и развития информационного общества	Проектная деятельность
ОПК-12 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ИД-1 _{ОПК-12} Использует методы системного анализа и математическое моделирование в области проектирования технических систем	Системный анализ и математическое моделирование в технических системах
	ИД-2 _{ОПК-12} Использует методы комплексного имитационного моделирования в области проектирования и управления информационными системами	Комплексное имитационное моделирование
	ИД-2 _{ОПК-12} Использует методы научных исследований и математического моделирования при решении профессиональных задач	Ознакомительная практика
ОПК-13 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ИД-1 _{ОПК-13} Осуществляет эффективное управление разработкой программных средств и проектов используя методы системной инженерии	Системная инженерия
	ИД-1 _{ОПК-13} Осуществляет эффективное управление разработкой программных средств и проектов используя методологию проектной деятельности	Проектная деятельность

2.4.4 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Данная программа магистратуры устанавливает профессиональные компетенции сформированные на основе профессионального(-ых) стандарта(-ов), соответствующего(-их) профессиональной деятельности выпускников, в которой востребованы выпускники и иных источников.

<i>Область и сферы профессиональной деятельности выпускника</i>	<i>Тип задач профессиональной деятельности/задачи профессиональной деятельности выпускника</i>	<i>Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания</i>	<i>Обоснование (Код и наименование профессионального стандарта и/или анализ опыта профессиональной деятельности)</i>	<i>Код и содержание ОТФ и/или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности выпускника</i>	<i>Код и наименование профессиональной компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы</i>	<i>Дисциплины/практики, формирующие компетенции</i>
	<i>проектный</i>						
25 Авиастроение		Детали, агрегаты и изделия авиационной техники из композиционных материалов	ПС 32.014 Специалист по проектированию конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов	В. Проведение проектно-конструкторских работ по разработке конструкций ЛА из ПКМ В/11.6 Проведение работ по внедрение новых материалов и технических процессов в конструкции ЛА из ПКМ	ПК-1 Способен к проектированию и конструированию деталей и агрегатов из композиционных материалов для изделий авиационной техники	ИД-1 _{ПК-1} Выполняет проектирование и конструирование деталей и агрегатов из композиционных материалов для изделий авиационной техники методом конечных элементов ИД-2 _{ПК-1} Выполняет проектирование интегральных и многослойных конструкций агрегатов из композиционных материалов для изделий авиационной техники	Метод конечных элементов в расчетах и технологическом проектировании Проектирование и производство интегральных и многослойных конструкций

						ИД-3 _{ПК-1} Использует знания о композиционных материалах в силовых авиационных конструкциях для проектирования и конструирования деталей и агрегатов из композиционных материалов	Композицио нные материалы в силовых авиационны х конструкция х
						ИД-4 _{ПК-1} Использует знания о композиционных материалах в конструкции двигателя летательного аппарата для проектирования и конструирования деталей и агрегатов из композиционных материалов	Композицио нные материалы в конструкци и двигателя летательного аппарата
						ИД-5 _{ПК-1} Использует знания о цифровых двойниках при проектировании и конструировании	Цифровые двойники изделий и технологий

						деталей и агрегатов из композиционных материалов для изделий авиационной техники	
						ИД-6 _{ПК-1} Владеет навыком сбора и анализа информации для проектирования и конструирования деталей и агрегатов из композиционных материалов для изделий авиационной техники	Ознакомительная практика
						ИД-7 _{ПК-1} Проектирует и конструирует детали и агрегаты из композиционных материалов для изделий авиационной техники	Преддипломная практика
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		Цифровые двойники изделий и технологических процессов	ПС 06.042 Специалист по большим данным	С. Управление разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных	ПК-2 Способен к разработке цифровых двойников изделий и технологических процессов	ИД-1 _{ПК-2} Понимает концепцию цифровых двойников, их структуры, набора	Цифровые двойники изделий и технологий

				С/01.8 Разработка продуктов на основе встроенной аналитики больших данных		данных для разработки и управления	
						ИД-2 _{ПК-2} Использует знания о применении системы технического зрения на производстве как источнике данных для построения цифрового двойника технологического процесса	Системы технического зрения на производстве
						ИД-3 _{ПК-2} Использует технологии анализа больших данных при разработке цифровых двойников изделий и технологических процессов	Технологии анализа больших данных
						ИД-4 _{ПК-2} Осуществляет сбор данных, их анализ и подготовку для применения при разработке цифровых	Ознакомительная практика

						двойников изделий и технологических процессов	
						ИД-5 _{ПК-2} Разрабатывает компоненты цифровых двойников изделий и технологических процессов	Преддипломная практика
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		Инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	В. Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	ПК-3 Способен к разработке и внедрению инновационных технологических процессов в области композитных материалов и технологий	ИД-1 _{ПК-3} Применяет системный подход для разработки и внедрения инновационных технологических процессов производства изделий из композиционных материалов в авиастроении	Системная инженерия
						ИД-2 _{ПК-3} Разрабатывает и интегрирует инновационные технологические процессы в области композитных материалов и технологий	Разработка и интеграция инновационных технологических процессов Преддипломная практика

						ИД-3 _{ПК-3} Разрабатывает и интегрирует инновационные технологические процессы при производстве интегральных и многослойных конструкций	Проектирование и производство интегральных и многослойных конструкций
						ИД-3 _{ПК-3} Использует цифровые технологии при разработке и внедрению инновационных технологических процессов в области композитных материалов и технологий	Цифровизация в композитном производстве
						ИД-4 _{ПК-3} Использует методы автоматизации при разработке и внедрению инновационных технологических процессов в области композитных материалов и технологий	Автоматизация в композитном производстве

						ИД-5 _{ПК-3} Применяет знания о цифровых двойниках при разработке и внедрению инновационных технологических процессов в области композитных материалов и технологий	Цифровые двойники изделий и технологий
						ИД-5 _{ПК-3} Готовит предложения по внедрению систем технического зрения в технологические процессы в области композитных материалов и технологий	Системы технического зрения на производстве
						ИД-6 _{ПК-3} Использует технологии анализа больших данных для разработки и внедрении инновационных технологических процессов в области	Технологии анализа больших данных

						композитных материалов и технологий	
						ИД-7 _{ПК-3} Готовит предложения по внедрению инновационных технологических процессов в области композитных материалов и технологий на базе промышленного предприятия	Технологическая (проектно-технологическая) практика
					ПК-4 Способен принимать решения о корректировке программы создания конечного изделия на основе системного анализа влияния технологической наследственности на этапы жизненного цикла изделия	ИД-1 _{ПК-4} Использует методологию системной инженерии для принятия решения о корректировке программы создания конечного изделия	Системная инженерия
						ИД-2 _{ПК-4} Использует знания о инновационных технологических процессах в области композитных	Разработка и интеграция инновационных технологических процессов

						материалов и технологий для принятия решения о корректировке программы создания конечного изделия	
						ИД-3 _{ПК-4} Использует цифровые технологии для принятия решения о корректировке программы создания конечного изделия	Цифровизация в композитном производстве
						ИД-4 _{ПК-4} Использует методы автоматизации в композитном производстве для принятия решения о корректировке программы создания конечного изделия	Автоматизация в композитном производстве
						ИД-4 _{ПК-4} Применяет цифровые двойники изделий и технологий для оценки	Цифровые двойники изделий и технологий

						технологической наследственности при создания конечного изделия авиационной техники	
						ИД-5 _{ПК-3} Готовит предложения о возможных решениях о корректировке программы создания конечного изделия на основе системного анализа влияния технологической наследственности на базе промышленного предприятия	Технологическая (проектно-технологическая) практика
						ИД-6 _{ПК-4} Принимает решения о корректировке программы создания конечного изделия на основе системного анализа влияния технологической наследственности	Преддипломная практика

						на этапы жизненного цикла изделия	
--	--	--	--	--	--	---	--

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

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность в областях: авиастроения; связи, информационных и коммуникационных технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации информационных систем, управления их жизненным циклом); сквозных видов профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов) и решать задачи профессиональной деятельности проектного типа.

2.5 Условия реализации образовательной программы

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

2.5.1 Общесистемные условия реализации программы магистратуры

Университет располагает на правах собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры 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 магистратуры 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 магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Образовательный процесс реализуется на базе специальных образовательных пространств ПИШ КАИ (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, «умные», виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий), в частности образовательное пространство «Интенсивное формирование ПКМ», образовательное пространство «Технологическое моделирование» включая интерактивный комплекс «Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности в проектировании летательных аппаратов», образовательное пространство «Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования и цифровых двойников» включая интерактивный комплекс «Цифровые двойники и суперкомпьютерное моделирование», образовательное пространство «Интеллектуальное оборудование и технологические процессы».

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 должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), 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.

2.5.3 Кадровое обеспечение образовательной программы

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

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

Не менее 70% процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры 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 магистратуры, 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 X 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).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

2.5.4 Финансовое обеспечение реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры 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 магистратуры 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 магистратуры университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры

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 магистратуры 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 магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, 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 полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

2.6.4 В индивидуальный учебный план могут быть добавлены адаптационные дисциплины (модули) (Приложение 1), 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.

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 теоретического обучения, практик, промежуточной аттестации, каникул, ГИА на полный срок обучения.

Учебный план и календарный учебный график разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

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 2.

3.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик, рабочие программы дисциплин (модулей), рабочие программы практик, разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

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.

Адаптационные дисциплины (модули), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ

Дисциплины (модули) учебного плана образовательной программы	Объем (в з.е.)	Код формируемой компетенции	Категория ограничения по здоровью
ФТД.ХХ Адаптационные дисциплины	6		<i>для лиц с</i>
ФТД.ХХ.01 Ассистивные технологии профессиональной интеграции	2	УК-1,УК-2, УК-3	<i>ограниченными возможностями здоровья по</i>
ФТД.ХХ.02 Технологии специальных возможностей и безбарьерной среды	2	УК-1,УК-2, УК-4	<i>слуху, зрению, с нарушением опорно-</i>
ФТД.ХХ.03 Практика социальной адаптации и коммуникации	2	УК-3,УК-4, УК-5,УК-6	<i>двигательного аппарата</i>

Матрица компетенций

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции													Профессиональные компетенции			
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ОПК-12	ОПК-13	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Блок 1. Дисциплины (модули)																							
Обязательная часть																							
Б1.О.01 Методология научных исследований																							
Б1.О.02 Иностранный язык профессиональной направленности																							
Б1.О.03 Управленческие технологии																							
Б1.О.03.01 Теория эффективного лидерства и командный менеджмент																							
Б1.О.03.02 Управление проектами и инновационное предпринимательство																							
Б1.О.04 Современное материаловедение																							
Б1.О.04.01 Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов																							
Б1.О.04.02 Методы исследования и контроля материалов и конструкций																							

Б1.О.04.03 Метод конечных элементов в расчетах и технологическом проектировании																							
Б1.О.05 Информационные технологии																							
Б1.О.05.01 Программирование в инженерной деятельности																							
Б1.О.05.02 Системный анализ и математическое моделирование в технических системах																							
Б1.О.05.03 Комплексное имитационное моделирование																							
Б1.О.06 Производственные технологии																							
Б1.О.06.01 Автоматизированные системы подготовки и управления производством																							
Б1.О.06.02 Концепции качества и методы статистического управления производством																							
Б1.О.07 Системная инженерия																							
Б1.О.08 Программирование промышленных роботов																							
Б1.О.09 Проектная деятельность																							

Часть, формируемая участниками образовательных отношений																						
<i>Б1.В.01 Инновационные технологии композиционных материалов</i>																						
Б1.В.01.01 Разработка и интеграция инновационных технологических процессов																						
Б1.В.01.02 Проектирование и производство интегральных и многослойных конструкций																						
<i>Б1.В.01.ДВ.01 Дисциплины (модули) по выбору</i>																						
Б1.В.01.ДВ.01.01 Композиционные материалы в силовых авиационных конструкциях																						
Б1.В.01.ДВ.01.02 Композиционные материалы в конструкции двигателя летательного аппарата																						
<i>Б1.В.01.ДВ.02 Дисциплины (модули) по выбору</i>																						
Б1.В.01.ДВ.02.01 Цифровизация в композитном производстве																						
Б1.В.01.ДВ.02.02 Автоматизация в композитном производстве																						

<i>Б1.В.02 Большие данные в композитном производстве</i>																						
Б1.В.02.01 Цифровые двойники изделий и технологий																						
<i>Б1.В.02.ДВ.01 Дисциплины (модули) по выбору</i>																						
Б1.В.02.ДВ.01.01 Системы технического зрения на производстве																						
Б1.В.02.ДВ.01.02 Технологии анализа больших данных																						
Блок 2. Практика																						
<i>Обязательная часть</i>																						
<i>Б2.О.01 Учебная практика</i>																						
Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика																						
<i>Б2.О.02 Производственная практика</i>																						
Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика																						
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>																						
<i>Б2.В.01 Производственная практика</i>																						
Б2.В.01.01(П) Преддипломная практика																						

Блок 3. Государственная итоговая аттестация																							
БЗ.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы/Выполнение и защита выпускной квалификационной работы																							
ФТД. Факультативы																							
ФТД.01 Методика написания научных статей																							
ФТД.02 Китайский язык (профессиональный)																							
ФТД.03 Конструкция и проектирование авиационной техники																							
ФТД.04 Конструкция двигателей летательных аппаратов																							

РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлениям подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 09.04.03 Прикладная информатика

«Цифровые технологии в композитном производстве авиационной техники», разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Рецензируемая образовательная программа разработана в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 09.04.03 Прикладная информатика, а также с учетом потребностей рынка труда.

Образовательная программа (далее, ОП) включает: общую характеристику образовательной программы, включая ее актуальность, особенности, 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 и иные материалы, обеспечивающие реализацию ОП).

Представленная образовательная программа ориентирована на подготовку специалистов к решению проектных задач в сфере композитных технологий с широким применением современных цифровых инструментов, разработки и изготовления изделий авиационной техники из композитов, а также сопровождения жизненного цикла этих изделий.

Основной целью ОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки системных инженеров, обладающих знаниями, умениями и навыками в области композиционного материаловедения и прикладной информатики. Одновременное получение выпускниками двух квалификаций – в области авиационного материаловедения и прикладной информатики, и освоение соответствующих компетенций, является несомненным преимуществом рецензируемой образовательной программы.

Структура учебного плана образовательной программы последовательна и логична. Дисциплины формируют необходимый перечень универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 24 апреля 2018 г. № 306; ФГОС ВО 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 916, а также профессиональных компетенций. Профессиональные компетенции, сформулированные КНИТУ-КАИ на основе профессиональных стандартов, актуальны, а специалисты, освоившие данные компетенции востребованы на современном авиационном производстве.

Образовательная программа предусматривает существенную профессионально-практическую подготовку обучающихся, включающую практические и лабораторные работы, длительную производственную практику, что способствует формированию практических навыков и опыта практической деятельности обучающихся. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы представлено оценочными средствами, позволяющими оценивать степень сформированности компетенций у обучающихся.

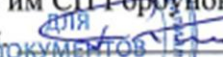
Материально-техническая база и кадровое обеспечение рецензируемой ОП обеспечивает качественное проведение всех видов занятий обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Заключение

Содержание подготовки обучающихся и условия реализации образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в композитном производстве авиационной техники» по направлениям подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 09.04.03 Прикладная информатика соответствуют требованиям ФГОС ВО и запланированным результатам освоения образовательной программы.

Реализация рецензируемой ОП обеспечивает подготовку востребованных высококвалифицированных выпускников в соответствии с запросами и требованиями рынка труда в области автоматизации и цифровизации композиционных технологий для авиастроения.

Рецензент

Директор по техническому перевооружению
и новым разработкам
КАЗ им СП Горбунова - филиала АО «Туполев»,
к.т.н.  Б. И. Найшулер
«___» _____ 2026 год



РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлениям подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 09.04.03 Прикладная информатика «Цифровые технологии в композитном производстве авиационной техники», разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Рецензируемая образовательная программа разработана в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО) по направлениям подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 09.04.03 Прикладная информатика, а также с учетом потребностей рынка труда.

Рецензируемая образовательная программа (далее – ОП) включает: общую характеристику образовательной программы, включая ее актуальность и преимущества, особенности, цели и задачи; характеристику профессиональной деятельности выпускника; планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения ОП; документы, регламентирующие условия, содержание и организацию образовательного процесса (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин и иные материалы, обеспечивающие реализацию ОП).

Образовательная программа нацелена на подготовку специалистов по направлению композитных материалов и технологий, готовых решать широкий спектр задач с применением цифровых инструментов проектирования и подготовки производства.

Целью ОП является подготовка инженеров, обладающих знаниями и компетенциями в области композиционного материаловедения и прикладной информатики. Получение выпускниками квалификаций одновременно по двум направлениям подготовки – «Материаловедение и технологии материалов» и «Прикладная информатика», в условиях активно развивающихся процессов цифровизации этапов жизненного цикла изделия, является неоспоримым преимуществом рецензируемой образовательной программы.

Учебный план ОП имеет последовательную, логичную и связанную структуру. Набор дисциплин подобран для формирования необходимого перечня универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 24 апреля 2018 г. № 306; ФГОС ВО 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 916, а также профессиональных компетенций. Профессиональные компетенции, сформулированные КНИТУ им. А.Н. Туполева – КАИ на основе профессиональных стандартов, имеют

высокую актуальность, а специалисты, освоившие данные компетенции будут востребованы в авиационной отрасли.

Содержание рецензируемой ОП является актуальным. Оно формирует у обучающихся глубокие теоретические знания и практические умения по направлению композиционных материалов, материаловедению и технологий их обработки. Широкий акцент на современные цифровые инструменты для проектирования, производства и сопровождения жизненного цикла изделий авиационной техники из композитов тесно завязано с текущими и перспективными программами трансформации российской авиастроительной отрасли. Наличие практических и лабораторных работ и производственной практики способствует формированию практических навыков и опыта у обучающихся.

Контроль уровня сформированности компетенций у обучающихся обеспечивается методическими инструментами и средствами по оценке качества освоения программы. Анализ рабочих программ дисциплин, содержания практик, факультативных дисциплин и государственной итоговой аттестации подтверждает высокий уровень методической поддержки ОП.

Современная материально-техническая база и комплект лицензионного программного обеспечения позволят обеспечить проведение всех видов занятий на высоком уровне, соответствующему текущему уровню в авиационной отрасли. ОП реализуется в условиях неограниченного доступа к ЭБС и ЭИОС, профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, что соответствует ФГОС ВО.

Заключение

Содержание образовательной программы высшего образования для подготовки по направлениям «Цифровые технологии в композитном производстве авиационной техники» по направлениям подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 09.04.03 Прикладная информатика соответствуют требованиям ФГОС ВО и запланированным результатам освоения образовательной программы.

Реализация рецензируемой образовательной программы гарантирует подготовку высококвалифицированных специалистов, востребованных рынком труда, с учетом требований к цифровизации композитных технологий в авиастроении.

Рецензент

Главный инженер опытного завода
ПАО «ОДК-Сатурн», к.т.н.



С. А. Заводов



*подпись руки
автора*

Начальник сектора
Ю. А. Лобанова

Лист согласования

Наименование подразделения	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
Кафедра производства летательных аппаратов	руководитель ОП ВО	Шабалин Леонид Павлович	10.02.2026 18:15:13	Согласовано
Учебно- методическая комиссия ИАНТЭ	председатель УМК ИАНТЭ	Куртаева Фарида Наиловна	25.02.2026 14:20:30	Согласовано
Ученый совет ИАНТЭ	председатель УС ИАНТЭ	Обухова Лариса Александровна	10.03.2026 17:43:02	Согласовано
ПИШ КАИ	Директор	Шабалин Леонид Павлович	11.03.2026 08:45:54	Согласовано
Учебно- методическое управление	начальник УМУ	Загребина Екатерина Ильдусовна	11.03.2026 10:06:17	Согласовано