

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Авиационной теплотехники и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор \_\_\_\_\_ Кривош Н.К.  
« 3 » \_\_\_\_\_ 2017 г.



## Основная профессиональная образовательная программа

Направление подготовки  
24.04.05 Двигатели летательных аппаратов

Направленность (профиль) магистерской программы:  
Авиационная и ракетно-космическая теплотехника

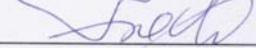
Уровень подготовки  
Высшее образование – магистратура

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения  
очная

Уфа 2017

Разработчики:

Зав. кафедрой АТ и Т, д.т.н., проф.  Ф.Г. Бакиров

Основная профессиональная образовательная программа обсуждена на кафедре Авиационной теплотехники и теплоэнергетики

«06» 10 2016 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой АТ и Т  Ф.Г. Бакиров

Основная профессиональная образовательная программа обсуждена и одобрена Научно-методическим советом по УГСН по направлению подготовки магистра 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника»

«22» ноября 2016 г., протокол № 3

Председатель НМС  Д.А. Ахмедзянов

Основная профессиональная образовательная программа одобрена и утверждена Ученым советом УГАТУ

«30» марта 2017 г., протокол № 4

Начальник ООПМА  И.А. Лакман

## Содержание

1 Общие положения .....	4
1.1 Основная профессиональная образовательная программа (определение) .....	4
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО .....	4
1.3 Общая характеристика ОПОП ВО .....	5
1.4 Язык реализации ОПОП ВО .....	6
1.5 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО .....	7
2. Характеристика профессиональной деятельности .....	7
2.1 Область профессиональной деятельности выпускника .....	7
2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника .....	8
2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника и тип программы .....	8
2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника .....	9
3. Требования к результатам освоения ОПОП ВО .....	10
3.1 Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения программы .....	10
3.2 Матрица соответствия дисциплин и компетенций, формируемых в результате освоения ОПОП ВО .....	12
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО .....	12
4.1 Календарный учебный график .....	12
4.2 Учебный план .....	12
4.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) .....	12
4.4 Программы практик и научно-исследовательской работы .....	12
5. Фактическое ресурсное обеспечение .....	13
5.1 Кадровое обеспечение .....	13
5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	16
5.3 Материально-техническое обеспечение .....	23
6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников .....	27
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП ВО .....	31
7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	31
7.2 Программа государственной итоговой аттестации .....	31
8. Условия реализации образовательной программы лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	31
9. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся .....	32
Приложения .....	38

## **1. Общие положения**

### **1.1 Основная профессиональная образовательная программа (определение)**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее – ОПОП ВО, программа), реализуемая в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» (далее – университет, УГАТУ) по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника», представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по соответствующему направлению подготовки, с учетом требований рынка труда, профессиональных стандартов и рекомендованной примерной образовательной программы (далее - ПрООП).

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, программы научно-исследовательской работы обучающихся, а также методические материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся.

### **1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО**

Нормативную правовую базу разработки ОПОП ВО составляют:

1. Федеральный закон Российской Федерации: «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ);
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08 апреля 2015 г. № 373;
4. Письмо Министерство образования и науки от 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов»;
5. Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 963н;
6. Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов», утвержденный приказом министерства труда и социальной защиты российской федерации от 08 декабря 2014 г. № 987н;
7. Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
8. Примерная основная образовательная программа (ПрООП) по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов;
9. Устав УГАТУ и другие локальные нормативные акты университета.

### **1.3 Общая характеристика ОПОП ВО**

#### **1.3.1 Цели ОПОП ВО**

ОПОП ВО по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» (прикладная магистратура) имеет своей целью развитие у студентов специальных профессиональных знаний и комплексное углубление обще профессиональных знаний, направленное на освоение программы обучения в той мере, как это необходимо для современных динамично развивающихся отраслей авиационной и ракетно-космической техники, в первую очередь для предприятий, специализирующихся на проектировании, создании, эксплуатации и ремонте двигателей летательных аппаратов (ДЛА). Направленность (профиль) обучения предполагает углубленную подготовку выпускника в сфере методов теплофизических расчетов и информационных технологий проектирования, конструирования, исследования, испытания и эксплуатации двигателей летательных аппаратов, а также летательных аппаратов, с учетом реализации их рабочих процессов и работы элементов и узлов конструкций в чрезвычайно широком диапазоне температур.

Профессионально подготовленный магистр должен знать большое количество узкоспециальных вопросов, уметь решать специфические профессиональные задачи, обладать специальными навыками работы применительно к изучаемым объектам и сферам деятельности, освоить ряд специфических функций, позволяющих уверенно ориентироваться во всех вопросах, связанных со всем жизненным циклом ДЛА, начиная от разработки технических заданий и проектирования объектов, и заканчивая детальными знаниями в области устройства и эксплуатации технических устройств, применяемых в различных типах летательных аппаратах. В современных условиях эксплуатация таких сложных объектов, как ДЛА, невозможна без смежных знаний в области экономики, правоведения, экологии, умения использовать новейшие программные разработки для выполнения инженерных расчётов по всем технологическим процессам и всем видам оборудования ЛА. Успешное освоение дисциплин должно гарантировать высокую востребованность выпускников магистратуры на рынке труда, в первую очередь прошедших обучение по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» и давать возможность таким специалистам сохранять определённую востребованность в смежных областях, а также возможность лёгкой адаптации к работе в других сферах, например для энергетической и теплотехнической областей.

В области воспитания целью ОПОП ВО по направлению подготовки 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов является развитие у студентов личностных качеств, позволяющих после завершения обучения успешно адаптироваться в столь высокопрофессиональной среде специалистов авиадвигателестроительного и ракетно-космического профилей.

В области обучения целью ОПОП ВО по данному направлению подготовки является прочное усвоение учебного теоретического материала дисциплин учебного плана, получение умений и навыков решения профессиональных задач, формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки магистров и с учетом выбранных видов деятельности..

#### **1.3.2 Срок освоения**

Нормативный срок освоения основной профессиональной образовательной программы ВО, включая последипломный отпуск, по очной форме обучения составляет 2 года.

### **1.3.3 Трудоемкость**

Трудоемкость освоения студентом данной ОПОП ВО за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 120 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП ВО.

Трудоемкость остается неизменной при любой форме обучения, применяемых образовательных технологиях, использования сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

### **1.3.4 Образовательные технологии**

При обучении студентов по направлению подготовки магистров 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» на ряде кафедр вуза при проведении комплекса лекционных, лабораторных, практических и других видов занятий используются разнообразные формы и методы обучения, средства активизации познавательной деятельности студентов, а также индивидуальное обучение студентов, научно-исследовательская работа студентов (НИР) и др.

К их числу относятся:

- балльно-рейтинговая система оценивания достижений студентов;
- функционально-целевая технология подготовки специалистов с повышенной деловой и творческой активностью;
- модульная технология изучения отдельных дисциплин;
- кадровое сопровождение инновационных разработок университета посредством участия в них студентов-магистрантов и направления их на работу на предприятия, где эти разработки внедряются;
- создание кафедр и филиалов кафедр на предприятиях с привлечением к подготовке молодых специалистов высококвалифицированных работников предприятий;
- элементы дистанционного обучения;
- организация обучения по новым профилям и программам по заявкам предприятий;
- обучение студентов по индивидуальным учебным планам за счет часов дисциплин по выбору и факультативов;
- использование в учебном процессе современных информационных САЕ/CAD/CAM/PDM/CALS технологий и др.

Учебный процесс в целом ориентирован на потребности предприятий авиа двигателестроения и ракетно-космической техники, в первую очередь предприятий Республики Башкортостан, а также Уральского и Поволжского регионов. В состав Научно-методического совета включены 3 представителя АО «НПП «Мотор», г. Уфа.

Ряд рабочих программ учебных дисциплин разработан с участием ведущих специалистов этого предприятия.

Связь с предприятием АО «НПП «Мотор», г. Уфа как одним из ведущих предприятий отрасли авиа двигателестроения, его влияние на качество подготовки специалистов обеспечиваются также за счет участия их ведущих специалистов в обучении студентов 1-2 курсов, консультирования курсовых работ, участия в работе ГАК в качестве рецензентов и членов ГАК.

Новые информационные технологии и вычислительная техника активно используются в учебном процессе на 1 и 2 курсах, все выпускные квалификационные работы оформлены на ПЭВМ.

При реализации образовательной программы электронное обучение, а также сетевая форма не реализуются.

#### **1.4 Язык реализации ОПОП ВО**

Образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

#### **1.5 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО**

К освоению программ магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня. Лица, желающие освоить магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются университетом с целью установления у поступающего наличия компетенций, необходимых для освоения магистерских программ по данному направлению. Вступительные испытания проводятся, как правило, в тестовой форме.

### **2. Характеристика профессиональной деятельности**

#### **2.1 Область профессиональной деятельности выпускника**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов область профессиональной деятельности выпускников включает методы, средства и способы проектирования, конструирования, исследования, отработки производства, маркетинга и эксплуатации двигателей летательных аппаратов, включая их утилизацию, способных перемещать в атмосфере, гидросфере и в космосе различные летательные аппараты и перемещающиеся в пространстве объекты. Направленность (профиль) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» предусматривает углубленную подготовку в аспектах методов теплофизических расчетов и информационных технологий проектирования, конструирования, исследования, испытания и эксплуатации двигателей летательных аппаратов, а также летательных аппаратов, с учетом реализации их рабочих процессов и работы элементов и узлов конструкций в широком диапазоне температур, от уровня криогенных до 4000 К и выше.

В число организаций и учреждений, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник магистратуры по данному направлению подготовки и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника», входят:

- проектно-конструкторские организации любых форм собственности, специализирующиеся в сфере авиа двигателестроения и ракетно-космической техники;
- организации любых форм собственности, занимающиеся производством, испытаниями, эксплуатацией и ремонтом авиационной и ракетно-космической техники;
- проектно-конструкторские и энергетические службы промышленных предприятий и предприятий в сфере энергетики, использующих энергокомплексы, созданные на базе модернизированных (конвертированных) энергоустановок из области авиационной и ракетно-космической техники.

В настоящее время опубликованы профессиональные стандарты, в которых напрямую отражены виды профессиональной деятельности и трудовые функции, требующие в качестве базового профессионального образования магистратуру по направлению 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов с предусмотренными в соответствующем ФГОС ВО видами деятельности.

Эти стандарты устанавливают в качестве видов деятельности:

- Организация и проведение научно-исследовательских, проектных и экспериментальных исследований в области теплофизики при проектировании изделий ракетно-космической техники (РКТ). Определение теплового режима изделий РКТ на всех этапах их жизненного цикла;
- Проектирование и конструирование механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов (ЛА). Детальная конструктивная проработка подсистем

ЛА (механических конструкций, систем и агрегатов), выпуск конструкторской документации для серийного производства.

## **2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности магистра с подготовкой по направлению 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки магистров являются авиационные, ракетные и электроракетные двигатели и двигательные установки, а также энергетические установки различных типов, методы их расчета, проектирования, изготовления, исследований, диагностики и обработки, сопряженные с конструкцией процессы теплообмена.

## **2.3 Виды профессиональной деятельности и тип программы**

Тип программы – прикладная магистратура.

В соответствии с ФГОС ВО (и типом программы) по данному направлению и учебному плану УГАТУ выпускник с подготовкой по направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- лабораторно-испытательная;
- научно-исследовательская.

В соответствии с запросами рынка труда выпускник магистратуры по направлению 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» подготовлен к участию в выполнении следующих обобщенных трудовых функций, соответствующих 7 квалификационному уровню согласно следующим профессиональным стандартам:

- Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 963н;

- Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов», утвержденный приказом министерства труда и социальной защиты российской федерации от 08 декабря 2014 г. № 987н., а именно:

- Определение теплового режима изделий РКТ и проектирование средств и систем его обеспечения, в том числе разработка моделей узлов, агрегатов, систем и изделий для проведения тепловых расчетов; проведение расчетов тепловых режимов при проектировании узлов, агрегатов, систем и изделий РКТ; проектирование средств и систем обеспечения теплового режима изделий РКТ; разработка и выпуск проектной и конструкторской документации по тепловому режиму изделий РКТ;

- Организация экспериментальной отработки теплового режима изделий РКТ, в том числе разработка проектной, конструкторской и эксплуатационной документации на подготовку, проведение и анализ результатов тепловых испытаний изделий РКТ; сопровождение изготовления тепловых моделей и экспериментальных установок; контроль проведения тепловых испытаний изделий РКТ, анализ результатов испытаний, выпуск отчетной документации по результатам испытаний;

- Проведение научно-исследовательских работ по определению теплового режима изделий РКТ, в том числе определение теплового режима изделий РКТ на всех этапах их жизненного цикла; поиск и систематизация информации по тепловому режиму, теплозащитным и теплоизоляционным материалам изделий РКТ; разработка отчетов научно-исследовательских работ по тепловому режиму изделий РКТ;

- Организация и сопровождение научно-исследовательских, проектных и экспериментальных работ по тепловому режиму изделий РКТ, в том числе организация и контроль проведения теоретических исследований теплового режима при проектировании



РКТ; сопровождение и контроль проведения экспериментальных исследований теплового режима изделий РКТ; Организация и координация работ подразделения по определению теплового режима изделий РКТ;

- Руководство проектно-конструкторскими работами по разработке механических конструкций, систем и агрегатов ЛА, в том числе планирование и организация работ по разработке конструкторской документации на агрегаты, узлы, системы, комплексы подсистем ЛА и на стенды для их испытаний и отработки; подготовка технико-экономических обоснований по выбору вариантов конструкций, агрегатов и систем подсистем ЛА; разработка материалов технического предложения, эскизного проекта подсистем ЛА; поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании подсистем ЛА; конструкторское сопровождение производства подсистем ЛА.

Вместе с тем отметим, что приведенные ниже задачи профессиональной деятельности выпускника, предусмотренные Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08 апреля 2015 г. № 373, в части проектно-конструкторской, лабораторно-испытательной и научно-исследовательской деятельности в полной мере охватывают указанные обобщенные трудовые функции вышеприведенных профессиональных стандартов.

#### **2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*проектно-конструкторская деятельность:*

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

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

разработка проектов реактивных и ракетных двигательных установок и энергоустановок ЛА с учетом физико-механических, технологических, экологических и экономических параметров;

использование современных информационных технологий, пакетов систем автоматизированного проектирования при разработке новых двигательных, энергоустановок и их интеграции в конструкцию летательного аппарата;

разработка проектов технических заданий, технических условий и технических описаний;

сопровождение полного жизненного цикла двигателя ЛА от стадии технического предложения до эксплуатации и утилизации двигателя;

*лабораторно-испытательная деятельность:*

разработка планов, программ и методик проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА;

проведение стандартных и типовых испытаний деталей, их агрегатов и энергоустановок ЛА;

проведение регистрации, вторичной обработки и анализа результатов экспериментальных исследований, стендовой и летной отработки и эксплуатации изделий;

организация метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений;

*научно-исследовательская деятельность:*

анализ состояния и динамики объектов деятельности (двигатели, источники энергии, преобразователи энергии, специальные материалы, технологические процессы и оборудование для испытания двигателей и энергоустановок ЛА) с использованием необходимых методов и средств анализа;

создание физических и математических моделей, позволяющих анализировать совокупность процессов в двигателях и энергоустановках ЛА;

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

разработка планов, программ и методик проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА;

проведение стандартных и типовых испытаний деталей, их агрегатов и энергоустановок ЛА;

проведение регистрации, вторичной обработки и анализа результатов экспериментальных исследований, стендовой и летной отработки и эксплуатации изделий;

организация метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений.

### **3. Требования к результатам освоения ОПОП ВО**

#### **3.1 Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения программы**

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами выбранных видов профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОПОП ВО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

*общекультурными:*

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);

использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);

способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);

способностью 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 (ОК-6);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы магистратуры) (ОК-7);

*общепрофессиональными:*

способностью выбирать системы обеспечения экологической безопасности при проведении работ (ОПК-1);

способностью подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы

(ОПК-2);

способностью проводить оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности (ОПК-3);

способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (ОПК-4);

способностью осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок (ОПК-5).

*профессиональными:*

*для проектно-конструкторской деятельности:*

способностью осуществлять подготовку заданий на разработку проектных решений (ПК-5);

способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-6);

способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений (ПК-7);

способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий (ПК-8);

способностью проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций (ПК-9);

способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения по реализации разработанных проектов и программ (ПК-10);

способностью проводить оценку инновационных потенциалов проектов (ПК-11);

способностью проводить оценку инновационных рисков коммерциализации проектов (ПК-12);

*для лабораторно-испытательной деятельности:*

способностью разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-20);

способностью принимать участие в подготовке и проведении испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА и их агрегатов (ПК-21);

способностью разрабатывать системы измерений экспериментальных установок по испытаниям двигателей, их узлов и элементов (ПК-22);

способностью проводить вторичную обработку и анализ результатов экспериментальных исследований, стендовой, летной отработки и эксплуатации авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок в составе ЛА (ПК-23);

способностью проводить диагностику режимов работы авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-24);

способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению испытаний, выбирать методы и средства решения задач (ПК-25);

*для научно-исследовательской деятельности:*

способностью разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПК-1);

способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-

технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения задач (ПК-2);

способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов (ПК-3);

способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности (ПК-4).

Требования к результатам обучения (знания, умения, владения) представлены в рабочих программах по дисциплинам (модулям) и программах практик, НИР и программе государственной итоговой аттестации.

### **3.2 Матрица соответствия дисциплин и компетенций, формируемых в результате освоения ОПОП ВО**

Соответствие дисциплин и компетенций, формируемых в результате освоения ОПОП, указано в виде матрицы, представленной в Приложении 1.

## **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО**

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП ВО регламентируется учебными планами с учетом их направленности (профиля) «Технология производства электрической и тепловой энергии», календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин (модулей), программами практик, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию образовательных технологий.

### **4.1 Календарный учебный график**

Последовательность реализации ОПОП ВО по годам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы) прилагается.

### **4.2 Учебный план**

Учебный план прилагается.

### **4.3 Рабочие программы дисциплин (модулей)**

Рабочие программы дисциплин (модулей) прилагаются.

## **4.4 Программы практик и научно-исследовательской работы**

### **4.4.1 Программа практик**

При реализации данной ОПОП ВО предусматриваются следующие виды практик:

- Производственно-технологическая – для очной формы обучения (II курс, 3 семестр – 4 недели); тип – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Способ проведения: стационарная, выездная.

- Научно-производственная (учебная) – для очной формы обучения (II курс, 4 семестр – 2 недели); тип – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе для научно-исследовательской деятельности на основе выполнения научно-исследовательской работы в 3 семестре. Проводится в условиях профессиональной деятельности на предприятиях авиа двигателестроения или научно-производственных лабораториях университета. Способ проведения: стационарная, выездная.

- Преддипломная – для очной формы обучения (II курс, 4 семестр – 4 недели); практика по получению профессиональных умений, в том числе опыта профессиональной деятельности и навыков выполнения теоретических и экспериментальных работ по теме ВКР магистра. Способ проведения: стационарная, выездная.

Предприятия, учреждения и организации, с которыми вуз имеет заключенные договоры:

- АО «НПП «Мотор», г. Уфа;
- ПАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение»;
- АО «УАП «Гидравлика»;
- АО «Уфимское агрегатное производственное объединение».

Разрабатывается в соответствии Положением о практике студентов.

Программа практик прилагается.

#### **4.4.2. Программа научно-исследовательской работы**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов НИР обучающихся является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы и направлена на формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и целями данной программы.

Программа научно-исследовательской работы прилагается.

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение**

Ресурсное обеспечение данной ОПОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ОПОП ВО, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки магистра 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов.

#### **5.1 Кадровое обеспечение**

Уровень кадрового потенциала характеризуется выполнением требований к наличию и квалификации научно-педагогических кадров в соответствии с действующей нормативно-правовой базой.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования и профессиональным стандартам.

Доля научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу 98 % (критериальное значение, предусмотренное ФГОС ВО, 70 %).

Доля преподавателей, имеющих ученую степень доктора или кандидата наук, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по ОПОП ВО, 87,4 % (критериальное значение, предусмотренное ФГОС ВО, 70 %).

Доля преподавателей, имеющих основное место работы в данном вузе, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по ОПОП ВО, 80 % (критериальное значение, предусмотренное ФГОС ВО, 60%).

Преподаватели систематически занимаются научной и/или научно-методической деятельностью по профилю преподаваемых дисциплин (модулей).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическими работниками университета, имеющими ученую степень, документы о присвоении которой прошли установленную законодательством РФ процедуру признания, осуществляющими самостоятельные научно-исследовательские проекты по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющими

ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Непосредственное руководство магистрантами осуществляется руководителями, имеющими ученую степень:

ФИО руководителя программы	Ученая степень, № документа	Ученое звание, № документа	Тематика научно- исследовательских проектов, выигранные гранты и хоздоговора с указанием объема финансирования	Количество публикаций в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых журналах и изданиях, индекс Хирша
Бакиров Федор Гайфуллович	Д.т.н., диплом ДК № 004448	Заслуженный работник высшей школы РФ, Заслуженный деятель науки Республики Башкортостан, профессор, диплом ПР № 002077	1. Развитие учебно- научного центра «Высокоэффективные технологии и системы использования низкотемпературных и возобновляемых источников энергии». Контракт № 40439/678 по ФЦП «Интеграция», 672 тыс. руб. 2. Разработка теоретических и методологических основ создания энергосырьевых комплексов утилизации энергии давления магистральных газопроводов. Грант МО РФ, 250 тыс. руб. 3. Исследование теплофизических и гидродинамических процессов в энергомашинах, разработка теории рабочих процессов перспективных энергонапряженных двигателей и установок. Заказ- наряд МО РФ, гос. рег. № темы 01200209368, 1020	44 - количество публикаций в ведущих отечественных журналах и изданиях. Индекс Хирша - 2

			<p>тыс. руб.</p> <p>4. Разработка и изготовление универсального экспериментального стенда по исследованию эффективности плазменных систем зажигания. Хоздоговорная НИР с ФГУП УАПО, 946 тыс. руб.</p> <p>5. Энергетическое обследование объектов УГАТУ. Хоздоговорная НИР, 600 тыс.руб.</p> <p>6. Исследование и разработка вариантов модернизации тепловых схем ТЭС ОАО «Башкирэнерго». «Разработка технических предложений надстройки ГТЭ-25 блока высокого давления Уфимской ТЭЦ-4». Хоздоговорная НИР, 900 тыс.руб.</p> <p>7. Исследование и разработка вариантов модернизации тепловых схем ТЭС ОАО «Башкирэнерго». Проведение тепловых испытаний и разработка энергетических характеристик Зауральской ТЭЦ. Хоздоговорная НИР, 450 тыс.руб.</p> <p>8. Исследование эффективности систем энергоиспользования в ГУП санаторий</p>	
--	--	--	---	--

			<p>«Красноусольский» и разработка мероприятий по энергосбережению. Хоздоговорная НИР, 600 тыс.руб.</p> <p>9. Разработка и внедрение технологии по снижению выбросов CO<sub>2</sub>. Хоздоговорная НИР, 1500 тыс.руб.</p> <p>10. Энергоаудит районной котельной №1 ГУП «Теплосеть» с. Бакалы Республики Башкортостан. Хоздоговорная НИР, 100 тыс.руб.</p> <p>12. Анализ и оптимизация систем пароснабжения производств ОАО «УМПО». Хоздоговорная НИР, 650 тыс.руб.</p>	
--	--	--	---	--

## 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам:

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
- ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>
- Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru>
- Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus>.

ЭБС содержат все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР и сформированы на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся. Общий фонд библиотеки УГАТУ 1336379 изданий (из них печатные документы 902494 (из них периодические издания 68756)), электронные издания 430448, аудиовизуальные материалы 3437.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в ниже следующих таблицах.



## ЭБС, доступные УГАТУ

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	41781	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор № ЕД – 1185/0208-16 от 08.08.2016
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <a href="http://e-library.ufa-rb.ru">http://e-library.ufa-rb.ru</a>	1574	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	Учредительный договор Ассоциации образовательных организаций «Электронное образование Республики Башкортостан» от 29.11.2013
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России <a href="http://elsau.ru/">http://elsau.ru/</a>	2287	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <a href="http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus">http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus</a>	672	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012
5.	ЭБС BOOK.ru - электронно-библиотечная система <a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>	4023	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор №1851/0208-16 от 12.12.2016

## Электронные ресурсы, доступные УГАТУ

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ <a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>	885 898 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов	Договор №2255/0208-15 от 23.12.2015

			библиотеки, подключенных к ресурсу	
2.	Базаданных Proquest Dissertations and Theses Global <a href="http://search.proquest.com/">http://search.proquest.com/</a>	более 3,5 млн. диссертаций и дипломных работ	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и Государственной публичной научно- технической библиотекой России (далее ГПНТБ России) Сублиц. договор №ProQuest/151 52/0208-16 от 02.06.2016
3.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор ЗК- 2318/0106-15 от 30.12.2015
4.	СПС «Гарант»	6139223 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор 15\0208-16 от 15.03.2016
5.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии- 1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	9919 полнотекстов ых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
7.	Патентная база данных компании QuestelOrbit*	55 млн. документов	С любого компьютера по	В рамках Государственного

	<a href="http://www.orbit.com">http://www.orbit.com</a>		сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №Questel/15146/0208-16 от 02.06.2016
8.	Научные полнотекстовые журналы издательства <b>Taylor&amp;Francis Group</b> * <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	1700 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №T&F/15144/0208-16 от 02.06.2016
9.	Научные полнотекстовые журналы издательства SagePublications* <a href="http://online.sagepub.com/">http://online.sagepub.com/</a>	790 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №Sage/15147/0208-16 от 02.06.2016
10.	Научные полнотекстовые журналы издательства OxfordUniversityPress* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	255наимен. Журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №OUP-151

				43/0208-16 от 02.06.2016
11.	Базаданных Computers & Applied Sciences Complete компании EBSCO Publishing <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>	1000 наим. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №CASC/151 50/0208-16 от 02.06.2016
12.	Научный полнотекстовый журнал Science <b>The American Association for the Advancement of Science</b> <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №Science/151 45/0208-16 от 02.06.2016
13.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики <a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a>	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №AIP/151 48/0208-16 от 02.06.2016
14.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	19 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ

				России Сублиц. договор №OSA/151 49/0208-16 от 02.06.2016
15.	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям- участникам консорциума НЭИКОН (в т.ч. УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
16.	Реферативная база данных INSPEC компании EBSCO Publishing <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>	Более 11 млн. библиографич записей		В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. Договор №INSPEC/151 51/0208-16 от 02.06.2016
17.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a> Annual Reviews (1936-2006) CambridgeUniversity Press (1796-2011) цифровойархивжурнала Nature (1869- 2011) OxfordUniversity Press (1849– 1995) SAGE Publications (1800- 1998) цифровойархивжурнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) ИнститутфизикиВеликобри тании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям- участникам консорциума НЭИКОН (в т. ч. УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

\* Периодические издания получены по Гранту и на баланс библиотеки не принимались.

Для освоения всех разделов ОПОП рекомендуется использовать только лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программные продукты.

Кафедра, реализующая образовательную программу подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации обеспечена необходимым комплектом программного обеспечения:

1. Простая (неисключительная) лицензия сроком на 1 (один) год на программное обеспечение – пользовательская операционная система DsktpEdu ALNG LicSAPk MVL (№ договора ЭА-269/0509- 16 от 20.12.2016г., 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

2. Простая (неисключительная) лицензия сроком на 1 (один) год на офисное программное обеспечение DsktpEdu ALNG LicSAPk MVL (№ договора ЭА-269/0509- 16 от 20.12.2016г., 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

3. Простая (неисключительная) лицензия сроком на 1 (один) год на программное обеспечение для серверов WinSvrSTDCore ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic (№ договора ЭА-269/0509- 16 от 20.12.2016г., 400 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

4. Простая (неисключительная) лицензия сроком на 1 (один) год на программный продукт - векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем VisioPro ALNG LicSAPk MVL (№ договора ЭА-269/0509- 16 от 20.12.2016г, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования).

5. Простая (неисключительная) лицензия сроком на 1 (один) год на программный продукт - информационная платформа, предназначенная для работы с базами данных, формирования отчетов и аналитики, и способная функционировать в облачной среде SQLSvrStdCore ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic MVL (№ договора ЭА-269/0509- 16 от 20.12.2016г, 24 компьютера, на которые распространяется право пользования).

6. Простая (неисключительная) лицензия сроком на 1 (один) год на программное обеспечение для мониторинга и управления корпоративной ИТ-средой, а также для создания, управления и мониторинга приватными и гибридными облачными сервисами и интеграции корпоративной инфраструктуры и облачных сервисов SysCtrStdCore ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLi (№ договора ЭА-269/0509- 16 от 20.12.2016г, 24 компьютера, на которые распространяется право пользования).

7. Простая (неисключительная) лицензия сроком на 1 (один) год на программный продукт - единая интегрированная платформа, поддерживающая приложения для интрасети, экстрасети и Интернета SharePointSvr ALNG LicSAPk MVL (№ договора ЭА-269/0509- 16 от 20.12.2016г, 3 компьютера, на которые распространяется право пользования).

8. Простая (неисключительная) лицензия сроком на 1 (один) год на программное обеспечение для управления проектами PrjctPro ALNG LicSAPk MVL w1PrjctSvrCAL (№ договора ЭА-269/0509- 16 от 20.12.2016г, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования).

9. Простая (неисключительная) лицензия сроком на 1 (один) год на программное обеспечение - интегрированная среда разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств VSProwMSDN ALNG LicSAPk MVL (№ договора ЭА-269/0509- 16 от 20.12.2016г, 300 компьютеров, на которые распространяется право пользования).

10. Право на использование программного обеспечения DrWebDesktopSecuritySuit (Договор №62/0503-16 от 21.01.2016г, 415 рабочих станций)

11. Право на использование KasperskyEndpointSecurity для бизнеса (Договор лицензии № 1150- 150624- 072213, 500 рабочих станций)

12. Программное обеспечение «Антиплагиат», договор № 1651/0503- 16, 10000 пользователей.

Названия других программных продуктов с номерами лицензий и их количеством:

Boiler Designer – Программа для создания управляемых всережимных математических моделей теплоэнергетических объектов (котлов, энергоблоков и пр.) (Net 10-4.25 EE DME 11.13, 10 пользователей; Net Time10 321 60 EE DME 29144, 10 пользователей). Организация-поставщик: ООО «ОПТСИМ-К»

КОМПАС-3D V15 – Система трёхмерного моделирования с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования (Net 50 325-61 GQEZQ 03.12, 50 пользователей). Организация-поставщик: ООО «АСКОН-УФА»

ANSYS (Сублицензионный договор, № 783-2013-ОИ / ЕД-1443/0503-13 от 18.11.2013г.)

При освоении разделов ОПОП на выпускающей кафедре используется специализированное программное обеспечение, в том числе программные комплексы: ASTRA, POLYFEM, DVIGwT для расчета теплоэнергетических объектов и систем, а также ряд учебных программ, разработанных преподавателями кафедры, в том числе с участием студентов.

По направлению подготовки магистров 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов реализации образовательной программы лицами с ограниченными возможностями здоровья не предусматривается, что относится и к программному обеспечению.

При реализации элементов обучения с использованием дистанционных образовательных технологий электронного обучения используется действующая в университете электронно-образовательная среда. Разработка учебных материалов осуществляется с учетом возможностей предоставления контента в различных формах – визуально, аудиально. Разрабатываемый нетекстовый контент преобразуется в альтернативные формы, удобные для различных категорий пользователей без потери данных и структуры. Предусматривается возможность масштабирования текста, применения экранной клавиатуры.

### **5.3 Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническая база университета обеспечивается наличием:

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации;
- оборудования для оснащения междисциплинарных, межкафедральных, межфакультетских лабораторий, в том числе современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности (профиля) подготовки;
- вычислительного и телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности;
- прав на объекты интеллектуальной собственности, необходимых для осуществления образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности;
- специализированных полигонов и баз учебных и учебно-научных практик;
- средств обеспечения транспортными услугами при проведении полевых практик и других выездных видов занятий со студентами;

- базу для физической культуры (физической подготовки);
- объекты обеспечения образовательного процесса (типографию, учебно-производственные мастерские, склады и другие объекты);
- помещения (аудитории), специально оборудованные для осуществления образовательного процесса с использованием сведений, составляющих государственную тайну, удовлетворяющие требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;
- специальные средства вычислительной техники и программного обеспечения, предназначенные для осуществления образовательного процесса с использованием сведений, составляющих государственную тайну, удовлетворяющие требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;
- других материально-технических ресурсов.

Ресурсное обеспечение данной ОПОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ОПОП ВО, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» с учетом рекомендаций соответствующей ПрОПОП ВО.

Учебный процесс обеспечен на всех привлекаемых кафедрах необходимыми учебно-методическими комплексами и литературой, для профильных дисциплин выпускающая кафедра располагает 2 дисплейными классами с 25 компьютерами, использует свыше 20 типовых и оригинальных программных продуктов. Информационное обеспечение на других кафедрах, участвующих в учебном процессе по направлению подготовки магистров 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника», также соответствует современным требованиям.

Учебный процесс обеспечен достаточной для подготовки специалистов с ВО учебно-материальной базой. В качестве примера ниже приведены данные о учебно-материальной базе выпускающей кафедры авиационной теплотехники и теплоэнергетики.

### **Учебные, научные лаборатории кафедры АТ и Т и их оснащение**

**1. Лаборатория газодинамики низких давлений (ауд. 2-101). В ней расположено следующее оборудование:**

Установка для измерений параметров потока воздуха с помощью пневмонасадков.

Установка для определения распределения давлений по длине канала при адиабатическом течении.

Установка для исследования обтекания клина в сверхзвуковом потоке (с использованием приборов Теплера).

Установка для исследования потока в канале с "горлом" (в сопле Лавалья, в трубке Вентури).

Установка для продувки решеток лопаток газотурбинных двигателей (компрессорных и турбинных).

Автоматизированный измерительный комплекс (SCADA) на элементной и приборной базе National Instruments (США).

**2. Лаборатория горения и газодинамики высоких давлений (ауд. 2-102).**

Атмосферный огневой стенд для исследования процессов горения, образования NOX и устойчивости фронта пламени в полномасштабных моделях камер сгорания..

Огневой стенд для исследования процессов горения и образования NOX в условиях повышенных давлений.



Система автоматизированного эксперимента для исследования процессов горения и образования вредных выбросов в камерах сгорания.

**3. Лаборатория испытаний газотурбинных двигателей (ауд. 2-106).**

Модельная ГТУ-ТЭЦ на базе микротурбины Capstone C-30 (США).

Стенд исследования процессов в газотурбинном двигателе ТС-20.

Установка для исследования адиабатического сжатия воздуха в лопаточной машине.

Установка для изучения систем охлаждения турбинных лопаток на прозрачных моделях.

Экспериментальная турбина для изучения процессов расширения в лопаточной машине и коэффициентов теплоотдачи на лопатках турбинной решетки.

Стенд для изучения теплообмена и гидросопротивлений в каналах охлаждения лопаток турбин во вращении при  $n=8000$  об/мин.

**4. Лаборатория термодинамики (ауд. 2-111а).**

Установка для исследования адиабатического сжатия воздуха в лопаточной машине.

Установка для исследования цикла холодильной машины.

Макеты и натурные образцы малогабаритных авиационных и ракетных двигателей.

**5. Лаборатория теплопереноса (ауд. 2-111).**

Установка для исследования теплообмена в кольцевом канале.

Установки для исследования цикла холодильной машины.

Установки для исследования теплопроводности.

Установки для исследования лучистого теплообмена.

Установки для исследования конвективного теплообмена.

Стенды исследования электротепловой аналогии.

Установки для исследования теплоотдачи при кипении и конденсации.

Установка с информационно-измерительным комплексом для автоматизированной обработки экспериментальной информации.

Имитационное моделирование теплоотдачи при свободной конвекции газов.

Имитационное моделирование теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе».

**6. Лаборатория автоматизации экспериментальных исследований (ауд. 2-106а).**

Установка с информационно-измерительным комплексом для автоматизированной обработки экспериментальной информации.

Автоматизированный измерительный комплекс (SCADA) на элементной и приборной базе National Instruments (США).

Современная проекционная аппаратура и интерактивная доска.

**7. Производственная мастерская со станочным парком для научных и учебных целей (ауд. 2-105).**

**8. Компьютерные классы (ауд. 2-302 и 2-106а).**

**9. Компрессорная станция.**

Компрессоры на 25 МПа.

Вакуумные машины.

**10. Загородная испытательная станция.**

Натурные образцы авиационных двигателей для модернизации их в наземные энергоустановки.

Производственная и испытательная база.

Газодинамический комплекс в составе компрессорной станции и лабораторий в ауд. 2-101 и 2-102, а также модельная ГТУ-ТЭЦ на базе микротурбины Capstone C-30 включены в перечень уникальных объектов университетов Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научно-лабораторная база кафедры активно используется для проведения научно-исследовательских работ. Ежегодный объем НИР, выполняемых по хоздоговорам и грантам, превышает 10 – 12 млн. руб. К научным исследованиям привлекаются аспиранты и студенты.

В учебном процессе при подготовке магистров по направлению 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов также используется лаборатории и специализированные классы кафедры АД.

### ***1. Лаборатория математического моделирования сложных технических систем***

Лаборатория включает в себя комплекс оборудования и программных продуктов для автоматизации проектирования авиационных двигателей и энергоустановок, в том числе, в виде полномасштабной CAE/CAD/CAM предприятия, включая PDM (Управление данными проекта), универсальной среды (Framework) САМСТО для автоматизированного создания САПР в произвольной предметной области, программных комплексов PARAD - параметрический анализ рабочего процесса авиационных двигателей, DVIG - термогазодинамическое моделирование ГТД и энергоустановок, включая нестационарные процессы, PARLOP - САПР лопаточных машин-компрессоров и турбин, САМАС - САПР механизмов и т.д.

На кафедре имеются представительства известных фирм, таких как ComputerVision, Cimatron и MSC. Налажены контакты с фирмой MatraDatavisioiv (система Euklid). На рабочих станциях SUN развернуты GIS Arc/Info и Informix, на PC типа Pentium CASE-средство AIDEF0, CAD/CAM Cimatron, Personal Designer (CV) и ADEM.

### ***2. Лаборатория динамики и прочности***

Лаборатория оснащена двумя электродинамическими вибростендами ВЭДС-400А, механическим вибростендом ВУС-70/100 и целым рядом установок для проведения лабораторных работ. Основными из них являются: установка для исследования критических частот вращения однодискового ротора на жестких опорах; установка для исследования критических частот вращения однодискового ротора на упругих опорах; установка для динамического уравнивания ротора; установка для исследования малоциклового прочностного поведения деталей энергетических машин; установка для исследования колебаний лопаток и дисков энергетических машин.

### ***3. Лаборатория гибких трубопроводов***

В лаборатории представлены стенды для исследования влияния анизотропии ленты-заготовки и вида материала на формообразование гофров и величины остаточных напряжений готовых гибких трубопроводов; оптимизации параметров технологического процесса с целью повышения прочностной надежности конструкции ГМГ; статической устойчивости, мало- и многоциклового прочностного поведения сильфонных компенсаторов трубопроводных коммуникаций ДЛА и ЛА; динамической устойчивости и прочности фторопластовых, металлических рукавов и сильфонных компенсаторов; оптимального проектирования и разработки универсальной системы автоматизированного проектирования гибких трубопроводов.

### ***4. Лабораторный комплекс кафедры АД по испытанию полноразмерных ГТД***

Лабораторный комплекс кафедры АД по испытанию полноразмерных ГТД построен на загородной территории УГАТУ вблизи Уфимского аэропорта. Общая

площадь комплекса составляет более 1000 кв.м. В состав комплекса входят следующие стенды, установки и участки: термокамера для подогрева воздуха на входе в двигатель; стенды для испытания вспомогательных силовых установок (ВСУ) ТА-6, ТА-6А, турбоагрегатов типа ТГ и ТНУ, предназначенных для энергетического обеспечения систем ЛА при неработающих маршевых двигателях; стенд для испытания полноразмерного турбореактивного двигателя с форсажной камерой Р25-300; стенд для определения характеристик осевой ступени компрессора; учебные классы; пультовые для дистанционного управления и контроля параметров двигателей и установок; механосборочный участок; вспомогательные помещения, ангары, топливозаправочное и т.д. Комплекс имеет необходимое оборудование для проведения научно-исследовательских и доводочных работ по повышению надежности серийных и опытных ВСУ и турбоагрегатов.

Для проведения отдельных видов учебных занятий по специальным дисциплинам по направлению подготовки магистров 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов и направленности (профилю) «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» используется учебная и производственная база АО «НПП «Мотор», г.Уфа, НПФ «Теплофизика», г.Уфа.

## **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников**

В УГАТУ создано социокультурное пространство, призванное способствовать удовлетворению интересов и потребностей студентов, формировать у них социально-ценностные качества и убеждения, обеспечивающие гармоничное, разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста.

Цель воспитательного процесса – создание условий для дальнейшего всестороннего развития гармоничной личности, способной к саморазвитию и реализации полученных профессиональных и социальных качеств, для достижения успеха в жизни.

Намеченная цель требует решения следующих задач:

- повышение воспитательного потенциала учебных дисциплин;
- развитие проектной деятельности в области воспитательной работы и вовлечение в нее обучающихся;
- развитие корпоративной культуры в университете;
- развитие и поддержка органов студенческого самоуправления и студенческих инициатив.

Документационное обеспечение воспитательной работы со студентами УГАТУ:

- Законодательные акты об образовании.
- Устав УГАТУ.
- Правила внутреннего распорядка.
- Положение о стипендиальном обеспечении и других формах материальной поддержки студентов, аспирантов и докторантов УГАТУ.
- Положение о воспитательной работе в УГАТУ.
- Положение об отделе по воспитательной работе в УГАТУ.
- Положение о совете по воспитательной работе.
- Положение о кураторе студенческой академической группы.
- Этический кодекс студента УГАТУ.

Основные направления воспитательной работы в университете:

- Гражданско-патриотическое и интернациональное воспитание студентов.
- Нравственно-эстетическое воспитание, воспитание экологической культуры.
- Профессиональное воспитание.
- Организация научно-исследовательской работы студентов.

- Формирование культуры здорового образа жизни.

#### Организация целостного учебно-воспитательного процесса, взаимодействие субъектов социокультурной среды УГАТУ.

Воспитательная деятельность в УГАТУ осуществляется через учебный процесс, практики, научно-исследовательскую деятельность студентов и систему внеучебной работы по различным направлениям.

В вузе выстроена многоуровневая система воспитательной работы.

Курирует воспитательную деятельность в вузе проректор по учебной работе, на уровне факультетов – заместители деканов по воспитательной работе.

Координацию всех задействованных в воспитательном процессе структурных подразделений осуществляет отдел по воспитательной работе.

Важная роль в воспитательном процессе отводится кураторам студенческих академических групп в задачи которых входит оказание помощи студентам младших курсов в период адаптации в университете, в решении жилищно-бытовых проблем, а также контроль текущей успеваемости, посещения занятий. В университете регулярно осуществляется проверка эффективности деятельности кураторов студенческих академических групп 1 курса, проводятся семинары для кураторов. В помощь им разработана «Рабочая тетрадь куратора».

УГАТУ – единственный вуз в РБ, имеющий военную кафедру и учебный военный центр. Университет располагает летно-испытательным комплексом «Аэропорт» УГАТУ, в котором находятся лучшие образцы современной авиационной техники. УВЦ и ВК совместно с Советом ветеранов и ДОСААФ УГАТУ играют важную роль в патриотическом воспитании студентов.

#### Социальная инфраструктура УГАТУ и социальная поддержка студентов

Социальная структура университета включает в себя необходимые для жизнедеятельности студентов объекты.

Студгородок УГАТУ состоит из 9 общежитий. Общее количество мест – 3324. Студенты проживают в 2-3 местных комнатах. Обеспеченность местами в общежитии студентов, обучающихся за счет бюджета – 100 %. В каждом общежитии есть спортивные комнаты, кухни самообслуживания, помещения для занятий и для организации мероприятий, душевые. Оснащение общежитий отвечает всем санитарно-гигиеническим нормам.

В комплексе студгородка имеются

- санаторий-профилакторий – один из лучших вузовских лечебно-оздоровительных центров республики. Общее количество мест – 150; ежегодно принимает 1500 студентов и 150 преподавателей и сотрудников;

- здравпункт и столовая;

- 3 продовольственных магазина, ателье проката, отделение Сберегательного банка России, 2 мастерских по ремонту обуви, прачечная, 2 парикмахерских салона, фотосалон.

На территории студгородка работает филиал кафедры физического воспитания. В распоряжении студентов – зал тяжелой атлетики, зал акробатики, стрелковый тир, лыжная база.

В каждом общежитии работает локальная вычислительная сеть с открытым доступом к локальной сети УГАТУ и услугам сети Интернет. В настоящее время подключено более 1800 личных компьютеров студентов и аспирантов.

В вузгородке имеется

- библиотека, в которой имеется более миллиона экземпляров отечественной и зарубежной литературы (ежегодное пополнение фондов – около 20 тысяч экземпляров);

- столовая (общее количество мест – 600), буфеты во 2, 5, 6, 7, 8 корпусах;

- здравпункт (медицинское обслуживание студентов осуществляет также межвузовская студенческая поликлиника № 49);
- спортивные сооружения;
- конференц-залы, актовые залы, музеи, кинозал.

Внеучебные мероприятия проводятся в Доме студента площадью 7302 кв.м. со зрительным залом на 800 мест и с помещениями для занятий кружков и творческих коллективов.

Университет имеет спортивные оздоровительные лагеря «Агидель» (на берегу реки Белой) и «Авиатор» (на берегу Павловского водохранилища), рассчитанные на отдых 1000 студентов и 250 преподавателей и сотрудников за сезон.

В течение учебного года студенты отдыхают в санатории-профилактории, а в период летних каникул им предоставляется возможность побывать в спортивно-оздоровительных лагерях УГАТУ, а также на побережье Чёрного моря.

Социальная поддержка студентов включает также:

- оказание материальной помощи обучающимся;
- назначение социальной стипендии;
- контроль за соблюдением социальных гарантий;
- содействие социальной адаптации первокурсников к условиям учебы в университете и студентов, проживающих в общежитии.

Одна из форм социальной поддержки студентов университета - присуждение именных стипендий

- Президента РФ;
- Правительства РФ;
- Главы Республики Башкортостан;
- Правительства РБ;
- Ученого совета;
- ОАО «Башкирэнерго»;
- им. В.П. Лесунова;
- им. Р.Р. Мавлютова и др.

#### Научно-исследовательская работа студентов

Основной источник формирования компетенций – научные исследования студентов. В целях активизации научно-исследовательской деятельности и повышения эффективности студенческих научных разработок в университете практикуются различные формы работы.

Фестиваль науки, в котором приняли участие 4000 школьников и студентов. В программу мероприятия входят научно-популярные лекции, проведение научных опытов, посещение научных лабораторий вуза, знакомство с новыми научными достижениями, представленными в популярной форме.

В рамках фестиваля проходит Неделя науки, включающая в себя:

- внутривузовские туры олимпиад по общенаучным (общинженерным) дисциплинам;
- внутривузовские туры конкурсов на лучший реферат, лучшую научную работу студентов, лучший курсовой проект;
- студенческая научно-теоретическая конференция, где ежегодно работает более 80 секций.

Всероссийская молодёжная научная конференция «Мавлютовские чтения», в которой принимают участие более 700 студентов и аспирантов УГАТУ, представляющих свои исследования по 40 научным направлениям. По результатам работы конференции издаются сборники тезисов докладов.

УГАТУ – базовый вуз по проведению туров Всероссийской студенческой олимпиады. Университет регулярно проводит туры пяти региональных и трёх

Всероссийских туров олимпиад и конкурсов выпускных квалификационных работ по различным направлениям и специальностям.

В вузе издается электронный и печатный журнал «Молодёжный вестник УГАТУ», который также даёт возможность публиковать результаты своих научных исследований всем студентам и аспирантам, занимающимся научно-исследовательской работой.

В УГАТУ создано Студенческое научное общество (СНО), в рамках которого в настоящее время действуют 7 студенческих научных кружков, дискуссионный клуб, студенческое конструкторское бюро.

С 2012 года в университете проходит конкурс научно-исследовательских работ студентов, участники которого представили результаты более ста научных исследований в двенадцати научных направлениях. По итогам конкурса победители и призёры получили материальное вознаграждение.

С 2009 года студенты и аспиранты университета регулярно принимают участие в конкурсе УМНИК и выигрывают гранты для реализации своих научных проектов.

### Внеучебная деятельность студентов

Внеучебная работа, организуемая администрацией, профессорско-преподавательским составом, различными подразделениями и общественными организациями УГАТУ направлена на вовлечение студентов в деятельность, способствующую формированию прогрессивного стиля мышления и служащую школой для дальнейшей карьеры.

Студенческое самоуправление в университете представлено профкомом студентов, советом обучающихся, студенческими советами общежитий и другими молодежными объединениями, осуществляющими социально-воспитательную работу. Так, в вузе успешно работают волонтеры, студенты проводят благотворительные акции.

В УГАТУ проводится множество гражданско-патриотических, культурно-массовых, спортивных, развлекательных мероприятий. При активной поддержке ректората многие из них организует профком студентов и аспирантов, который по праву считается в нашем вузе центром студенческой жизни. Организаторами выступают также совет обучающихся, студенческий и спортивный клубы, деканаты. В университете стали традиционными конкурсы художественного творчества «Взлёт» и «Студенческая весна», посвящение первокурсников в студенты и бенефис выпускников, шоу «Мистер УГАТУ» и «Мисс УГАТУ», КВН, а также особенно любимые студентами конкурсы «А ну-ка, парни!» и «А ну-ка, девушки!». Среди последних воплощенных задумок активистов можно отметить День этикета, танцевальный баттл, большой флешмоб на площади УГАТУ, фотоконкурсы и Фестиваль Безбашенного Рока.

Традиционные мероприятия формируют корпоративную культуру университета, единое социокультурное пространство. УГАТУ имеет свою эмблему, знамя, гимн, а также флаги и эмблемы факультетов.

В рамках студклуба УГАТУ работают студия эстрадного танца "Л'Этуаль", театр танца "Виразж", танцевальный коллектив "Флэшка", вокальная студия SOUL, Мастерская театральных миниатюр имени Меня и другие студенческие коллективы.

Наш университет – это надежная площадка для реализации смелых проектов, развития студентов как будущих грамотных руководителей. Этому способствует активная работа студенческого научного общества, самые успешные члены которого ежегодно выезжают на молодёжный форум «Селигер».

На базе СОЛ «Авиатор» организована ежегодная летняя школа студенческого актива. Экологический отряд вовлекает студентов в работу по благоустройству города. Профкомом регулярно проводятся конкурсы «Лучшая группа УГАТУ» и «Студенческий лидер».

Ежегодно в стенах вуза проводятся День борьбы с курением и День борьбы со СПИДом. Спорт вне занятий по физической культуре для студента УГАТУ – это осенние

и весенние старты на факультетах, военно-спортивная эстафета, посвящённая 9 мая, День лыжника. В университете существует спортклуб, на базе которого работает 25 секций по 28 видам спорта, среди которых кикбоксинг, бокс-сават, пауэрлифтинг, полиатлон, аэробика.

Все желающие могут посещать спортивные секции, кружки по военно-прикладным видам спорта. При УГАТУ существуют турклуб, объединения по техническим и военно-техническим видам спорта, дельтаклуб.

Воспитательная работа и студенческое самоуправление в УГАТУ направлены на создание социокультурной среды, формирующей, ценности, которые станут определяющими в жизни студентов.

#### Информационное обеспечение воспитательного процесса

Информационное обеспечение учебно-воспитательного процесса в УГАТУ осуществляется через газету «Авиатор», студенческие периодические издания «Взлет» и «Советник», а также через медиациентр, на базе которого создано студенческое телевидение «Студент TV».

### **7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП ВО**

Оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

#### **7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы фонды оценочных средств.

Фонды оценочных средств входят в состав соответственно рабочих программ учебных дисциплин и программы практик.

#### **7.2 Программа государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы магистра и государственный экзамен.

Программа государственной итоговой аттестации прилагается.

### **8. Условия реализации образовательной программы лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Направление подготовки магистров 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. Поступающий представляет оригинал или копию медицинской справки, содержащей сведения о проведении медицинского осмотра в соответствии с перечнем врачей-специалистов, лабораторных и функциональных исследований, установленным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных

производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.

## **9. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

При обучении студентов по направлению подготовки магистров 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов на ряде кафедр вуза при проведении комплекса лекционных, лабораторных, практических и других видов занятий используются разнообразные формы и методы обучения, средства активизации познавательной деятельности студентов, а также индивидуальное обучение студентов.

К их числу относятся:

- балльно-рейтинговая система оценивания достижений студентов;
- функционально-целевая технология подготовки специалистов с повышенной деловой и творческой активностью;
- модульная технология изучения отдельных дисциплин;
- кадровое сопровождение инновационных разработок университета посредством участия в них студентов и аспирантов и направления их на работу на предприятия, где эти разработки внедряются;
- создание кафедр и филиалов кафедр на предприятиях с привлечением к подготовке молодых специалистов высококвалифицированных работников предприятий;
- обучение студентов по индивидуальным учебным планам за счет часов дисциплин по выбору и факультативов.

Учебный процесс в целом ориентирован на потребности предприятий авиа-ракетостроения, в первую очередь предприятий Республики Башкортостан, в числе которых АО «НПП «Мотор», г.Уфа, ПАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение», АО «УАП «Гидравлика», АО «Уфимское агрегатное производственное объединение», в состав Научно-методического совета направления 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника» включены представители АО «НПП «Мотор», г.Уфа. Ряд рабочих программ учебных дисциплин разработан с участием ведущих специалистов АО «НПП «Мотор», г.Уфа, ПАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение». Связь с предприятием АО «НПП «Мотор», г.Уфа, его влияние на качество подготовки специалистов обеспечиваются также за счет участия их ведущих специалистов в обучении студентов 1-2 курсов, консультирования курсовых работ, участия в работе ГАК в качестве рецензентов и членов ГАК.

Новые информационные технологии и вычислительная техника активно используются в учебном процессе, все выпускные квалификационные работы оформлены на ПЭВМ.



**Пояснительная записка к программе  
по учету требований профессиональных стандартов (ПС)**

**1. Определение объема учета ПС в образовательной программе**

Согласно реестру профессиональных стандартов размещенному на сайте Министерства труда и социальной защиты РФ (<http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov>, дата обращения 04.10.16.)

Направление (специальность) подготовки	Профиль (специализация) подготовки	Номер уровня квалификации	Наименование выбранного профессионального стандарта (одного или нескольких)
24.04.05 Двигатели летательных аппаратов	Авиационная и ракетно-космическая теплотехника	7	25.041 Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности
24.04.05 Двигатели летательных аппаратов	Авиационная и ракетно-космическая теплотехника	7	32.003 Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов

**2. Анализ обобщенных трудовых и трудовых функций**

Сопоставление профессиональных задач ФГОС и трудовых функций ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС		Выводы
	Обобщенные трудовые функции. (ОТФ)	Трудовые функции (ТФ)	
<b>25.041 Инженер-конструктор по теплофизике в ракетно-космической промышленности</b>			
формулирование целей проекта, путей решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственно-экологических аспектов деятельности;  использование современных информационных технологий, пакетов	Б. Определение теплового режима изделий РКТ и проектирование средств и систем его обеспечения	Б/01.7 разработка моделей узлов, агрегатов, систем и изделий для проведения тепловых расчетов	соответствует

систем автоматизированного проектирования при разработке новых двигательных, энергоустановок и их интеграции в конструкцию летательного аппарата			
разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта		Б/02.7 проведение расчетов тепловых режимов при проектировании узлов, агрегатов, систем и изделий РКТ	соответствует
разработка проектов реактивных и ракетных двигательных установок и энергоустановок ЛА с учетом физико-механических, технологических, экологических и экономических параметров;		Б/03.7 проектирование средств и систем обеспечения теплового режима изделий РКТ	соответствует
разработка проектов технических заданий, технических условий и технических описаний;		Б/04.7 разработка и выпуск проектной и конструкторской документации по тепловому режиму изделий РКТ	соответствует
сопровождение полного жизненного цикла двигателя ЛА от стадии технического предложения до эксплуатации и утилизации двигателя			
разработка планов, программ и методик проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА;	С. Организация экспериментальной отработки теплового режима изделий РКТ	С/01.7 разработка проектной, конструкторской и эксплуатационной документации на подготовку, проведение и	соответствует
проведение стандартных и типовых испытаний			

<p>деталей, их агрегатов и энергоустановок ЛА;</p> <p>проведение регистрации, вторичной обработки и анализа результатов экспериментальных исследований, стендовой и летной отработки и эксплуатации изделий;</p> <p>организация метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений</p>		анализ результатов тепловых испытаний изделий РКТ	
		С/02.7 сопровождение изготовления тепловых моделей и экспериментальных установок	соответствует
		С/03.7 контроль проведения тепловых испытаний изделий РКТ, анализ результатов испытаний, выпуск отчетной документации по результатам испытаний	соответствует
<p>проведение стандартных и типовых испытаний деталей, их агрегатов и энергоустановок ЛА;</p> <p>проведение регистрации, вторичной обработки и анализа результатов экспериментальных исследований, стендовой и летной отработки и эксплуатации изделий</p>	<p>Д. Проведение научно-исследовательских работ по определению теплового режима изделий РКТ</p>	Д/01.7 определение теплового режима изделий РКТ на всех этапах их жизненного цикла	соответствует
		Д/02.7 поиск и систематизация информации по тепловому режиму, теплозащитным и теплоизоляционным материалам изделий РКТ	соответствует
		Д/03.7 разработка отчетов научно-исследовательских работ по тепловому режиму изделий РКТ	соответствует
<p>анализ состояния и динамики объектов деятельности (двигатели, источники энергии, преобразователи энергии, специальные материалы, технологические процессы и оборудование</p>	<p>Е. Организация и сопровождение научно-исследовательских, проектных и экспериментальных работ по тепловому режиму изделий РКТ</p>	Е/01.7 организация и контроль проведения теоретических исследований теплового режима при	соответствует

<p>для испытания двигателей и энергоустановок ЛА) с использованием необходимых методов и средств анализа;</p> <p>создание физических и математических моделей, позволяющих анализировать совокупность процессов в двигателях и энергоустановках ЛА;</p> <p>применение проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний и сертификации объектов деятельности;</p> <p>разработка планов, программ и методик проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА;</p> <p>организация метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений</p>		проектировании РКТ	
		Е/02.7 сопровождение и контроль проведения экспериментальных исследований теплового режима изделий РКТ	соответствует
		Е/03.7 организация и координация работ подразделения по определению теплового режима изделий РКТ	соответствует
32.003 Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов			
<p>формулирование целей проекта, путей решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственно-экологических аспектов деятельности;</p> <p>использование</p>	С. Руководство проектно-конструкторскими работами по разработке механических конструкций, систем и агрегатов ЛА	С/01.7 планирование и организация работ по разработке конструкторской документации на агрегаты, узлы, системы, комплексы подсистем ЛА и на стенды для их испытаний и отработки	соответствует
		С/02.7 подготовка	соответствует

<p>современных информационных технологий, пакетов систем автоматизированного проектирования при разработке новых двигательных, энергоустановок и их интеграции в конструкцию летательного аппарата;</p> <p>разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;</p> <p>разработка проектов реактивных и ракетных двигательных установок и энергоустановок ЛА с учетом физико-механических, технологических, экологических и экономических параметров;</p> <p>разработка проектов технических заданий, технических условий и технических описаний;</p> <p>сопровождение полного жизненного цикла двигателя ЛА от стадии технического предложения до эксплуатации и утилизации двигателя</p>		<p>технико-экономических обоснований по выбору вариантов конструкций, агрегатов и систем подсистем ЛА</p>	
		<p>С/03.7 разработка материалов технического предложения, эскизного проекта подсистем ЛА</p>	<p>соответствует</p>
		<p>С/04.7 поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании подсистем ЛА</p>	<p>соответствует</p>
		<p>С/05.7 Конструкторское сопровождение производства подсистем ЛА</p>	<p>соответствует</p>

Согласно проведенному анализу не выявлено отсутствующих профессиональных задач ФГОС ВО согласно требованиям функций из соответствующих профессиональных стандартов.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Приложение 1**

	Содержание дисциплин и иных форм деятельности	Формируемые компетенции											
1.	Иностранный язык	ОК-3											
2.	Системный анализ	ОК-1	ОК-2										
3.	Философия	ОК-1	ОК-2										
4.	Психология и педагогика	ОК-5											
5.	Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ОПК-3	ОПК-4	ПК-9	ПК-11	ПК-12							
6.	Современные проблемы создания двигателей ЛА	ПК-2											
7.	Расчет теплового состояния авиационных конструкций	ПК-4	ПК-5	ПК-6									
8.	Ракетные и специальные двигатели	ОПК-1	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12		
9.	Расчет теплового состояния лопаток турбин ДЛА при помощи ANSYS CFX	ОК-6	ПК-4	ПК-5	ПК-6								
10.	Расчет теплообменных процессов в элементах конструкций ДЛА в пакете ANSYS	ОК-6	ПК-4	ПК-5	ПК-6								
11.	Испытания ДЛА и их узлов, методы обработки и анализа их результатов	ОК-2	ОК-7	ОПК-1	ПК-3	ПК-5	ПК-10	ПК-20	ПК-21	ПК-22	ПК-23	ПК-24	ПК-25
12.	Прочность теплонапряженных элементов конструкций ДЛА	ОПК-2	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12			

	Содержание дисциплин и иных форм деятельности	Формируемые компетенции											
		ОК-6	ПК-4	ПК-5	ПК-6								
13.	Прикладные программные комплексы для термогазодинамического моделирования ВРД и наземных ЭУ	ОК-6	ПК-4	ПК-5	ПК-6								
14.	Анализ рабочих процессов в наземных и авиационных энергоустановках при помощи прикладных программных комплексов	ОК-6	ПК-4	ПК-5	ПК-6								
15.	Проектирование и расчет элементов конструкций ДЛА из композиционных материалов	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-9							
16.	Расчет элементов конструкций ДЛА из композиционных материалов	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-9							
17.	Разработка САД-моделей сложных технических объектов	ОК-6	ПК-4	ПК-5	ПК-7								
18.	3D твердотельное моделирование элементов ДЛА	ОК-6	ПК-4	ПК-5	ПК-7								
19.	Системы автоматического проектирования авиационных двигателей	ОК-6	ПК-4	ПК-5	ПК-7	ПК-8	ПК-10						
20.	Современные концепции применения САПР в проектировании ДЛА	ОК-6	ПК-4	ПК-5	ПК-7	ПК-8	ПК-10						



	Содержание дисциплин и иных форм деятельности	Формируемые компетенции											
21.	Методология науки и производства (в ДЛА и ЭУ)	ОК-2	ОК-4	ОК-5	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-5	ПК-2					
22.	Научно-производственная практика	ОК-4	ОПК-1	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-10	ПК-11	ПК-12	
23.	Производственно-технологическая практика	ОК-4	ОК-7	ОПК-1	ОПК-4	ПК-5	ПК-7	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12		
24.	Преддипломная практика	ОК-4	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-10	ПК-11
		ПК-12											
25.	Научно-исследовательская работа	ОК-4	ОК-5	ОПК-2	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8	ПК-9	ПК-11
		ПК-11	ПК-12										
26.	Государственная итоговая аттестация	ОК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9
		ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-20	ПК-21	ПК-22	ПК-23	ПК-24	ПК-25			

