

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по науке – Председатель научно-
методического совета по аспирантуре
ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»,
д.т.н., с.н.с.



А.И. Ланшин

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА (ОПОП)
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
В АСПИРАНТУРЕ ФГУП «ЦИАМ ИМ. П.И. БАРАНОВА»**

по направлению подготовки

24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника»

Уровень программы: 3 уровень высшего образования (аспирантура)

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма аттестации: Государственная итоговая аттестация

Объем программы аспирантуры: 240 зачетных единиц (8640 часов)

Форма обучения – заочная

Направленности:

01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»

01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»

01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

**Рассмотрена и одобрена на заседании
научно-методического совета по аспирантуре
Протокол № 14 от 22 октября 2019 г.**

Москва 2019

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель генерального директора –
Директор исследовательского центра
«Динамика, прочность, надежность»,
доктор технических наук, с.н.с.

Ю.А. Ножницкий

Заместитель генерального директора –
Директор исследовательского центра
«САУ двигателей»,
доктор технических наук, профессор

О.С. Гуревич

Заместитель генерального директора –
Директор исследовательского центра
«Аэрокосмические двигатели и химмотология»,
кандидат технических наук

А.Н. Прохоров

Главный научный сотрудник отделения
«Газовая динамика и теплофизика»
доктор технических наук, профессор

С.Ю. Крашенинников

Главный научный сотрудник отдела
«Газовые турбины»
доктор технических наук, профессор

М.Я. Иванов

Начальник отделения
«Авиационные двигатели»
доктор технических наук, доцент

А.В. Луковников

Начальник отдела отделения
«Авиационные двигатели»
доктор технических наук, профессор

А.С. Полев

Начальник отдела «Специальные
авиационные двигатели и химмотология»
доктор технических наук, профессор

Л.С. Яновский

ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН, ВХОДЯЩИХ В ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

Базовые дисциплины

Код	Название
Б.Б.1	История и философия науки
Б.Б.2	Иностранный язык

Обязательные дисциплины

Код	Название
Б1.В.ОД.1	Математическое моделирование, программирование и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности
Б1.В.ОД.2	Методы математической физики в приложениях к рабочему процессу в авиационных и ракетных двигателях
Б1.В.ОД.3	Моделирование физических процессов в ВРД
Б1.В.ОД.4	Педагогика и психология
Б1.В.ОД.5	Теория и эксплуатационные характеристики ГТД

Дисциплины по выбору 01.02.05

Код	Название
Б1.В.ДВ.1а	Газовая динамика
Б1.В.ДВ.1б	Теория воздушно-реактивных двигателей (ВРД)
Б1.В.ДВ.2а	Теплообмен в ВРД
Б1.В.ДВ.2б	Теория турбулентности
Б1.В.ДВ.3а	Численные методы
Б1.В.ДВ.3б	Математическая теория горения и процессы в камерах сгорания ГТУ и ГТД

Дисциплины по выбору 01.02.06

Код	Название
Б1.В.ДВ.1а	Конструкционная прочность металлических сплавов
Б1.В.ДВ.1б	Динамика и прочность машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов
Б1.В.ДВ.2а	Теория упругости, пластичности и ползучести
Б1.В.ДВ.2б	Теория колебаний
Б1.В.ДВ.3а	Прочностная надежность газотурбинных двигателей (ГТД)
Б1.В.ДВ.3б	Динамика и прочность машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей

Дисциплины по выбору 01.04.14

Код	Название
Б1.В.ДВ.1а	Теория теплофизических свойств веществ
Б1.В.ДВ.1б	Методы квантовых статистик
Б1.В.ДВ.2а	Конвективный теплообмен
Б1.В.ДВ.2б	Теплообмен излучением и сложный теплообмен
Б1.В.ДВ.3а	Неравновесная термодинамика
Б1.В.ДВ.3б	Газовая динамика процессов горения в ВРД

Дисциплины по выбору 05.07.05

Код	Название
Б1.В.ДВ.1а	Теория тепловых ракетных двигателей
Б1.В.ДВ.1б	Теория газотурбинных и комбинированных энергетических установок
Б1.В.ДВ.2а	Теория прямоточных ВРД
Б1.В.ДВ.2б	Теория авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания
Б1.В.ДВ.3а	Теория комбинированных ВРД
Б1.В.ДВ.3б	Математическое моделирование ГТД

Факультативные предметы

Код	Название
Б1.В.Ф	Основы теории вероятностей и математическая статистика

СОДЕРЖАНИЕ

1. Нормативные документы	6
2. Общая характеристика ОПОП.....	6
3. Требования к поступающим в аспирантуру	7
4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника»	8
5. Требования к результатам освоения ОПОП программы аспирантуры.....	8
6. Требования к структуре программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника».....	11
7. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры.....	13
7.1. Календарный учебный график подготовки аспирантов.....	13
7.2. Учебный план подготовки аспирантов.....	13
7.3. Рабочие программы дисциплин.....	13
7.4. Программы педагогической и исследовательских практик.....	14
7.5. Научные исследования.....	14
7.6. Индивидуальные и календарные планы аспирантов.....	15
7.7. Аттестация аспирантов в процессе обучения.....	15
8. Условия реализации основной образовательной программы.....	16
8.1. Материально-техническая база ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова».....	16
8.2. Кадровое обеспечение.....	16
8.3. Характеристика учебно-методического обеспечения.....	17
8.4. Оценка качества освоения ОПОП.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Календарный учебный график. Распределение учебного времени по блокам и годам обучения.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Учебный план по научным специальностям 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы», 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры», 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника» и 05.07.05 «Тепловые электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Аннотации рабочих программ по направлению подготовки	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Карты универсальных компетенций	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Карты общепрофессиональных компетенций.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Карты профессиональных компетенций.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Матрица соответствия планируемых программных результатов обучения по ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре универсальным компетенциям выпускника	119
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Матрица соответствия планируемых программных результатов обучения по ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре общепрофессиональным компетенциям выпускника	122
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Матрица соответствия компетенций дисциплинам (элементам) учебного плана	125

1. Нормативные документы

Для разработки ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» (специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы», 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры», 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника» и 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов») использовались следующие документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Федеральный закон от 31.12.2014 № 500-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 26.03.2014 № 233 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 02.09.2014 № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. №867
- Устав ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»;
- Локальные акты ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова».

2. Общая характеристика ОПОП

Цель аспирантуры – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, способных к инновационной деятельности в сфере науки и образования.

Основными задачами подготовки аспиранта являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ наук в области авиационной и ракетно-космической техники;
- совершенствование философской подготовки, ориентированной на профессиональную деятельность;

- совершенствование знаний иностранного языка для использования в научной и профессиональной деятельности;
- формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в данной отрасли науки.

Обучение по программе аспирантуры осуществляется по заочной форме.

Нормативный срок освоения ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» (специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы», 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» и 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов») составляет 5 лет.

Объем основной ОПОП составляет 240 зачетных единиц, применяемых в образовательных технологиях, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану. Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, составляет 48 зачетных единиц.

Трудоемкость освоения аспирантами образовательной программы включает все виды аудиторной и самостоятельной работы обучающегося, практики и время, отводимое на контроль качества освоения ОПОП.

При условии освоения основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и успешного прохождения государственной итоговой аттестации (ГИА) присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

3. Требования к поступающим в аспирантуру

Основные требования к поступающим устанавливаются Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова». Правила регламентируют прием граждан на обучение по ОПОП – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программы аспирантуры), определяют перечень вступительных испытаний при приеме на обучение.

К освоению ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» допускаются лица, имеющие образование, не ниже высшего (специалитет или магистратура).

Прием на обучение по программам аспирантуры ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» проводится на принципах равных условий приема для всех поступающих и осуществляется на конкурсной основе. Условия приема гарантируют соблюдение права на образование и зачисление лиц, наиболее способных и подготовленных к освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Прием на обучение по программам подготовки аспирантуры проводится по результатам следующих вступительных испытаний:

- специальная дисциплина, соответствующая направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре;
- философия;
- иностранный язык.

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

Лица, имеющие диплом об окончании аспирантуры или диплом кандидата наук, не имеют право получения второго или последующего высшего образования по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета.

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника»

Область профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу аспирантуры, включает научно-исследовательскую и педагогическую работу, а также решение проблем, требующих применения фундаментальных и прикладных знаний в сфере авиационной и ракетно-космической техники.

Выпускник по данной образовательной программе может осуществлять профессиональную деятельность в образовательных организациях высшего образования и научных организациях, и в организациях различных организационно-правовых форм.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области авиационной и ракетно-космической техники;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

5. Требования к результатам освоения ОПОП программы аспирантуры

В результате освоения программы аспирантуры выпускник должен обладать:

- универсальными компетенциями, не зависящими от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональными компетенциями, определяемые направлением подготовки;
- профессиональными компетенциями, определяемые направленностью программы аспирантуры в рамках направления подготовки.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3);

- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4).

При разработке программы аспирантуры все универсальные и общепрофессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения программы аспирантуры.

Профессиональные компетенции выпускника аспирантуры по направлению 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника»:

- владением техникой устной и письменной речи на иностранном языке (ПК-1)

- способность использования методов гуманитарного знания в социально-проективной, научной и творческой деятельности (ПК-2);

- способность использовать методы математического моделирования и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности (ПК-3);

- способность к постановке математических задач и их решения с помощью математических методов и моделей для типичных базовых задач в области авиационной и ракетно-космической техники (ПК-4);

- способность применять различные методы и программные комплексы для моделирования физических процессов ВРД (ПК-5);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ПК-6);
- способность анализировать рабочий процесс и эксплуатационные характеристики ГТД (ПК-7);
- способность к решению задач на основе основных методов теории вероятностей и математической статистики (ПК-8);
- способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач в области газовой динамики (ПК-9);
- способность применять в профессиональной деятельности знания в области общей и теоретической физики и гидродинамики (ПК-10);
- способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач теплообмена в воздушно-реактивных двигателях (ПК-11);
- способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач в области теории турбулентности (ПК-12);
- способность использовать численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, анализировать экспериментальные и расчетные данные для принятия решений в рамках профессиональной деятельности, определять погрешность получаемых результатов расчета и эксперимента (ПК-13);
- способность использовать основные методы и модели при исследовании процессов в камерах сгорания ГТУ и ГТД (ПК-14);
- способности анализировать характеристики конструкционной прочности сплава, владеть методами получения по экспериментальным данным характеристик сплава и знать требования к их специальной квалификации (ПК-15);
- способности применять в теории и практике основы динамики и прочности машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов (ПК-16);
- способности применять на практике современные методы теории упругости, пластичности и ползучести (ПК-17);
- способность анализировать особенности рабочего процесса развития вибраций в деталях и узлах двигателя и их влияния на отказы техники (ПК-18);
- способность решать практические задачи в области обеспечения и подтверждения безопасности эксплуатации, прочностной надежности ГТД различного назначения (ПК-19);
- способность решать практические задачи в области динамики и прочности авиационных и ракетных двигателей (ПК-20);
- способности анализировать рабочий процесс тепловых ракетных двигателей (ПК-21);
- способности анализировать рабочий процесс газотурбинных и комбинированных энергетических установок (ПК-22);
- способности анализировать рабочий процесс авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания (ПК-23);

- способность анализировать характеристики прямооточных воздушно-реактивных двигателей и рабочий процесс в них (ПК-24);
- способность анализировать характеристики комбинированных и прямооточных воздушно-реактивных двигателей и рабочий процесс в них (ПК-25);
- способность использовать основные положения математического моделирования авиационных ГТД и энергетических ГТУ на установившихся и переходных режимах работы (ПК-26);
- способность освоения методов расчетов теплофизических свойств газов, плазмы и жидкостей на базе кинетической теории (ПК-27);
- способность освоения методов и моделей в решении конкретных задач в области неравновесной термодинамики (ПК-28);
- способность освоения методов и моделей в решении конкретных задач в области теплообмена (ПК-29);
- способность освоения методов и моделей в решении конкретных задач в области теплообмена излучением и сложного теплообмена (ПК-30);
- способность освоения методов и моделей в решении конкретных задач в области неравновесной термодинамики (ПК-31);
- способность освоения методов расчета конкретных задач в области газовой динамики процессов горения (ПК-32).

6. Требования к структуре программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника»

Структура программы аспирантуры включает обязательную (базовую) и вариативную части. Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1 - «Дисциплины (модули)» - который включает дисциплины, относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 - «Практики» - относится к вариативной части программы.

Блок 3 - «Научные исследования» - относится к вариативной части программы.

Блок 4 - «Государственная итоговая аттестация» - относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Структура программы аспирантуры

Наименование элемента программы в зачетных единицах (1ЗЕ - 36 часов)

Блок 1 «Дисциплины (модули)» - 30 ЗЕ.

- Базовая часть - 9 ЗЕ. Сюда входят: история и философия науки и иностранный язык. Дисциплины направлены на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утвержденными Министерством образования и науки российской Федерации.

- Вариативная часть – 21 ЗЕ. Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по направленности, а также дисциплины, направленные на подготовку к преподавательской деятельности.

Блок 2 «Практики» - 4 ЗЕ. Вариативная часть. Педагогическая практика – 1 ЗЕ, научно-исследовательская практика – 3 ЗЕ.

Блок 3 «Научные исследования» 197 ЗЕ. Вариативная часть. В блок 3 входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» - 9 ЗЕ. Базовая часть. В этот блок входят:

- Подготовка и сдача государственного экзамена;
- Представление научного доклада по результатам подготовленной научно-квалификационной работы.

Объем программы аспирантуры 240 ЗЕ.

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения аспирантами независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» определяет самостоятельно в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС. Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика). Педагогическая практика является обязательной и проводится на базе МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАИ, МЭИ или МФТИ.

Научно-исследовательская практика проводится в тематических подразделениях ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» или экспериментальной базе в п. Тураево.

В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

После выбора аспирантами направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах, подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» дает заключение в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842.

7. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры

В соответствии с ФГОС по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется:

- календарным учебным графиком;
- учебным планом подготовки аспирантов;
- рабочими программами дисциплин;
- положением об организации и проведении кандидатских экзаменов;
- положением о педагогической практике;
- положением о научно-исследовательской практике;
- положением о промежуточной аттестации;
- положением о государственной итоговой аттестации.

7.1. Календарный учебный график подготовки аспирантов.

Календарный учебный график содержит последовательность реализации ОПОП по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы (ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

7.2. Учебный план подготовки аспирантов.

В учебном плане отображается последовательность освоения циклов и разделов ОПОП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, практик в зачетных единицах, а также их трудоемкость в часах (ПРИЛОЖЕНИЕ 2).

7.3. Рабочие программы дисциплин.

Рабочая программа дисциплины включает в себя:

- наименование дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре аспирантуры;
- требования к результатам освоения содержания дисциплины;
- содержание и структуру дисциплины;
- трудоемкость дисциплины с указанием количества академических часов, выделенных на работу аспирантов с преподавателем, на самостоятельную работу аспирантов, и ее содержание;

- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой для освоения дисциплины;
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Аннотации рабочих программ представлены в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

7.4. Программы педагогической и исследовательских практик

В соответствии с ФГОС по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» педагогическая и научно-исследовательская практики являются обязательными.

Педагогическая практика проводится на базе МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАИ, МЭИ или МФТИ.

Программа педагогической практики включает в себя:

- цели и задачи дисциплины с указанием компетенций;
- структуру и содержание практики;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в часах;
- указание форм отчетности по практике.

Научно-исследовательская практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в тематических подразделениях ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» или экспериментальной базе в п. Тураево.

Программа практики включает в себя:

- указание цели практики и ее задачи;
- содержание практики;
- указание объема практики в зачетных единицах и астрономических часах;
- этапы прохождения практики, виды задания и формы контроля;
- указание форм отчетности по практике.

7.5. Научные исследования

В соответствии с ФГОС по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» программы аспирантуры входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Цели научных исследований аспиранта:

- освоение научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- формирование научно-исследовательской компетентности у аспирантов;
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачи научных исследований аспиранта:

- формирование и развитие мотивации научно-исследовательской деятельности, интереса к научному творчеству;
- освоение методологии научно-исследовательской деятельности;
- развитие творческого мышления и самостоятельности аспирантов, углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний;
- получение новых результатов, имеющих значение для развития соответствующей отрасли знаний.

Основные формы научно-исследовательской деятельности аспирантов:

- участие в научных конференциях, выступление с докладами и сообщениями по материалам исследований;
- участие в международных научно-образовательных программах;
- представление материалов научно-исследовательской деятельности на конкурсы различного уровня;
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

7.6. Индивидуальные и календарные планы аспирантов

Индивидуальные и календарные планы формируются для каждого обучающегося на основе учебного плана соответствующей ОПОП и тематики научного исследования. Требования к индивидуальному и календарному планам работы аспирантов разработаны ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» самостоятельно и представлены в Порядке разработки и утверждения индивидуального и календарного планов работы аспиранта.

7.7. Аттестация аспирантов в процессе обучения

За период обучения аспиранты отчитываются на промежуточной и Государственной итоговой аттестациях (ГИА).

Промежуточная аттестация призвана регулировать порядок контроля успеваемости и проводится в формах, определенных учебным планом и порядком, установленным Положением о промежуточной аттестации для аспирантов ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова».

Государственная итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме согласно требованиям ФГОС. ГИА проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения аспирантами образовательных программ требованиям ФГОС по соответствующему направлению.

К государственной итоговой аттестации допускаются аспиранты, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Государственная итоговая аттестация включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации (пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»).

На основе требований ФГОС по направлению подготовки 05.06.01 и Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров, в аспирантуре ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» разработаны и утверждены требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ, а также требования к содержанию и процедуре проведения государственного экзамена.

8. Условия реализации основной образовательной программы.

8.1. Материально-техническая база ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»

ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов образовательной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности аспирантов, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

В процессе обучения каждый аспирант обеспечен доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Электронная информационная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин и практик и электронно-образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах. Обучающиеся имеют доступ и возможность к формированию электронного портфолио.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».

8.2. Кадровое обеспечение.

Подготовка аспирантов по основной образовательной программе послевузовского профессионального образования по направлению ведется:

- по истории и философии науки и педагогике - преподавателями МГТУ им. Н.Э. Баумана (на основании договора-подряда);
- по иностранному языку - преподавателями МГТУ им. Н.Э. Баумана (на основании договора-подряда);
- по дисциплинам направленности - учеными структурных подразделений института.

Классификация руководящих и научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих.

Доля работников, имеющих ученую степень, и (или) ученое звание, в общем числе работников, реализующих программу аспирантуры – 95 %.

Научные руководители аспирантов имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по профилю подготовки аспирантов, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

8.3. Характеристика учебно-методического обеспечения

В библиотечно-информационном фонде научной библиотеки ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» представлены документы универсального содержания в печатном виде: научная, учебная и учебно-методическая литература, периодические издания, информационные, реферативные и библиографические материалы, диссертации и авторефераты диссертаций, нормативно-техническая документация и пр.

Обслуживание аспирантов осуществляется в читальном зале библиотеки ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова».

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечиваются доступом информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.4. Оценка качества освоения ОПОП

Для оценки качества освоения ОПОП используются формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости (типовые задания, контрольные работы, тесты и иные формы и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций).

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, оценивание окончательных результатов обучения по дисциплинам, выполнения научных исследований. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости аспирантов приводятся в рабочих программах дисциплин и практик.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса два раза в год при очной форме обучения. Формы промежуточной аттестации: семинары, зачет, зачет с оценкой (дифференцированный зачет), реферат, кандидатский экзамен.

Характеристика оценочных средств приводятся в Приложении № 1 к настоящей ОПОП.

Секретарь Научно-методического совета по
аспирантуре ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»,
к.т.н., доцент

_____ А.С. Дрыгин

Начальник сектора 8000-03 «Аспирантура»

_____ Е.В. Джамай

Календарный учебный график

	Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август				Сентябрь				Октябрь						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
I	НИР																																К				НИР				EA										
	ОД																																КЭ				НИР				EA										
II	НИР																																К				НИР				EA										
	ОД																																КЭ				НИР				EA										
III	НИР																								ПП				НИР				К				НИР				EA										
IV	НИР																								НИП				К				НИР				EA														
V	НИР																								К				НИР				EA				ГИА														

ОД - образовательные дисциплины НИР - научно-исследовательская работа и защита диссертации EA - ежегодная аттестация (в часы научно-исследовательской работы)
 ПП - педагогическая практика НИП - научно-исследовательская практика КЭ - кандидатские экзамены ГИА - государственная итоговая аттестация К - каникулы

Распределение учебного времени по блокам и годам обучения

	Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Курс 5			Итого		
	Часы	ЗЕ	Недели	Часы	ЗЕ	Недели	Часы	ЗЕ	Недели	Часы	ЗЕ	Недели	Часы	ЗЕ	Недели	Часы	ЗЕ	Недели
Всего	1728	48	52	1728	48	52	1728	48	52	1728	48	52	1728	48	52	8640	240	260
Блок 1 "Дисциплины (модули)"	540	15		540	15											1080	30	
Блок 2 "Практики"							36	1	3	108	3	4				144	4	7
Блок 3 "Научно-исследовательская работа"	1188	33	45	1188	33	45	1692	47	42	1620	45	41	1404	39	37	7092	197	210
Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"													324	9	8	324	9	8
Каникулы			7			7			7			7			7			35

Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. Работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
										СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт		СР	Конт	
Б2	Блок 2 "Практики"		2	144	4	7	144										3	36		1	4	108		3							
Б2.В	Вариативная часть																														
Б2.В.1	Педагогическая практика		1	36	1	3	36										3	36		1											
Б2.В.2	Научно-исследовательская практика		1	108	3	4	108														4	108		3							
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. Работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
Б3	Блок 3 "Научные исследования"			7 092	197	210	6 912	180	45	1152	36	33	45	1044	36	33	42	1656	36	47	41	1476	36	45	37	1260	36	39			
Б3.В	Вариативная часть																														
Б3.В.1	Научно-исследовательская деятельность			6 372	177	190	6 372		41	1044		29	41	1044		29	38	1548		43	37	1476		41	33	1260		35			
Б3.В.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)			720	20	20	540	180	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4			
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
Б4	Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	1		324	9	8	306	18																	8	306	18	9			
Б4.Б	Базовая часть																														
Б4.Б.1	Государственный экзамен	1		108	3	2	102	6																	2	102	6	3			
Б4.Б.2	Подготовка и защита выпускной научно-квалификационной работы			108	3	4	102	6																	4	102	6	3			
Б4.Б.3	Научный доклад об основных результатах научно-квалификационной работы			108	3	2	102	6																	2	102	6	3			
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Аудиторные занятия				СР	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ
						Всего	Лек	Сем	Конт	Лек		Сем	СР	Конт	Лек		Сем	СР	Конт	Лек		Сем	СР	Конт	Лек		Сем	СР	Конт	Лек	
ФД	Факультативные дисциплины	1		108	3		72	66		6	36					66		36	6	3											
ФД.1	Основы теории вероятностей и математической статистики	1		108	3		72	66		6	36					66		36	6	3											

Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. Работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
										СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт				
Б2	Блок 2 "Практики"		2	144	4	7	144										3	36		1	4	108		3							
Б2.В	Вариативная часть																														
Б2.В.1	Педагогическая практика		1	36	1	3	36										3	36		1											
Б2.В.2	Научно-исследовательская практика		1	108	3	4	108														4	108		3							
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. Работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
Б3	Блок 3 "Научные исследования"			7 092	197	210	6 912	180	45	1152	36	33	45	1044	36	33	42	1656	36	47	41	1476	36	45	37	1260	36	39			
Б3.В	Вариативная часть																														
Б3.В.1	Научно-исследовательская деятельность			6 372	177	190	6 372		41	1044		29	41	1044		29	38	1548		43	37	1476		41	33	1260		35			
Б3.В.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)			720	20	20	540	180	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4			
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
Б4	Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	1		324	9	8	306	18																	8	306	18	9			
Б4.Б	Базовая часть																														
Б4.Б.1	Государственный экзамен	1		108	3	2	102	6																	2	102	6	3			
Б4.Б.2	Подготовка и защита выпускной научно-квалификационной работы			108	3	4	102	6																	4	102	6	3			
Б4.Б.3	Научный доклад об основных результатах научно-квалификационной работы			108	3	2	102	6																	2	102	6	3			
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Аудиторные занятия				СР	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ
						Всего	Лек	Сем	Конт	Лек		Сем	СР	Конт	Лек		Сем	СР	Конт	Лек		Сем	СР	Конт	Лек		Сем	СР	Конт	Лек	
ФД	Факультативные дисциплины	1		108	3		72	66		6	36					66		36	6	3											
ФД.1	Основы теории вероятностей и математической статистики	1		108	3		72	66		6	36					66		36	6	3											

Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. Работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
										СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт		СР	Конт	
Б2	Блок 2 "Практики"		2	144	4	7	144								3	36	1	4	108	3											
Б2.В	Вариативная часть																														
Б2.В.1	Педагогическая практика		1	36	1	3	36							3	36	1															
Б2.В.2	Научно-исследовательская практика		1	108	3	4	108										4	108	3												
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. Работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
Б3	Блок 3 "Научные исследования"			7 092	197	191	6 912	180	45	1152	36	33	45	1044	36	33	42	1656	36	47	41	1476	36	45	18	1260	36	39			
Б3.В	Вариативная часть																														
Б3.В.1	Научно-исследовательская деятельность			6 372	177	171	6 372		41	1044		29	41	1044		29	38	1548		43	37	1476		41	14	1260		35			
Б3.В.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)			720	20	20	540	180	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4			
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
Б4	Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	1		324	9	8	306	18																	8	306	18	9			
Б4.Б	Базовая часть																														
Б4.Б.1	Государственный экзамен	1		108	3	2	102	6																	2	102	6	3			
Б4.Б.2	Подготовка и защита выпускной научно-квалификационной работы			108	3	4	102	6																	4	102	6	3			
Б4.Б.3	Научный доклад об основных результатах научно-квалификационной работы			108	3	2	102	6																	2	102	6	3			
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Аудиторные занятия				Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	
							Всего	Лек	Сем	Конт	СР	Лек	Сем	СР	Конт	ЗЕ	Лек	Сем	СР	Конт	ЗЕ	Лек	Сем	СР	Конт	ЗЕ	Лек	Сем	СР	Конт	ЗЕ
ФД	Факультативные дисциплины	1		108	3		72	66		6	36					66		36	6	3											
ФД.1	Основы теории вероятностей и математической статистики	1		108	3		72	66		6	36					66		36	6	3											

Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. Работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
										СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт			СР	Конт		СР	Конт	
Б2	Блок 2 "Практики"		2	144	4	7	144										3	36		1	4	108		3							
Б2.В	Вариативная часть																														
Б2.В.1	Педагогическая практика		1	36	1	3	36										3	36		1											
Б2.В.2	Научно-исследовательская практика		1	108	3	4	108														4	108		3							
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. Работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
Б3	Блок 3 "Научные исследования"			7 092	197	210	6 912	180	45	1152	36	33	45	1044	36	33	42	1656	36	47	41	1476	36	45	37	1260	36	39			
Б3.В	Вариативная часть																														
Б3.В.1	Научно-исследовательская деятельность			6 372	177	190	6 372		41	1044		29	41	1044		29	38	1548		43	37	1476		41	33	1260		35			
Б3.В.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)			720	20	20	540	180	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4	4	108	36	4			
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Сам. работа	Контроль	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ	Неделя	Часов		ЗЕ			
Б4	Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	1		324	9	8	306	18																	8	306	18	9			
Б4.Б	Базовая часть																														
Б4.Б.1	Государственный экзамен	1		108	3	2	102	6																	2	102	6	3			
Б4.Б.2	Подготовка и защита выпускной научно-квалификационной работы			108	3	4	102	6																	4	102	6	3			
Б4.Б.3	Научный доклад об основных результатах научно-квалификационной работы			108	3	2	102	6																	2	102	6	3			
Индекс	Наименование	Экз	Зач	Часов	ЗЕ	Нед	Аудиторные занятия				Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	Часов				ЗЕ	
ФД	Факультативные дисциплины	1		108	3		Всего	Лек	Сем	Конт	СР	Лек	Сем	СР	Конт	ЗЕ	Лек	Сем	СР	Конт	ЗЕ	Лек	Сем	СР	Конт	ЗЕ	Лек	Сем	СР	Конт	ЗЕ
ФД.1	Основы теории вероятностей и математической статистики	1		108	3		72	66		6	36					66			36	6	3										

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

Аннотации рабочих программ дисциплин базовой и вариативной частей рабочего плана, а также факультативной частей приведены ниже.

1. Блок 1 «Дисциплины», Базовая часть

1. Иностранный язык (4,5 зачетных единицы, 162 часа)

Целью дисциплины Б1.Б.1 – «Иностранный язык» является формирование у аспирантов универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Владением техники устной и письменной речи на иностранном языке (ПК-1).

Задача дисциплины Б1.Б.1 – «Иностранный язык» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- межкультурные особенности ведения научной деятельности; общие закономерности строения и функционирования письменной и устной речи в ситуациях межкультурного научного общения; этикетные формулы в устной и письменной профессиональной коммуникации, требования к оформлению научных трудов, принятых в международной практике;
- воспринимать и анализировать устную монологическую и диалогическую речь по научной тематике, осуществлять устную и письменную коммуникацию в монологической и диалогической форме научной направленности;
- основными дискурсивными способами реализации коммуникативных целей высказывания применительно к особенностям текущего коммуникативного контекста; нормы этикета, принятыми в различных ситуациях межкультурного научного общения; навыками решения коммуникативных задач профессионального характера;
- особенности функционирования лексических единиц и грамматических структур, используемых для достижения определенных коммуникативных задач в сфере научной и профессиональной коммуникации; профессионально-ориентированную лексику и терминологию по изучаемой специальности; функционально-стилистические особенности разных типов научных текстов; особенности функционирования языковых средств и элементов гипертекста, используемых в разных типах научного дискурса;
- анализировать письменные научные тексты на иностранном языке с точки зрения связности и целостности; анализировать графически представленную информацию; интерпретировать данные отечественной и зарубежной науки, оформлять извлекаемую из иностранных источников научную информацию в виде перевода, реферата, аннотации; интерпретировать, «декодировать» научный текст, опираясь на языковые и стилистические средства, используемые в нем;
- применять методы лингвистического анализа: описательный, сопоставительный, статистический; владеть навыками построения устных и письменных иноязычных информационных сообщений на темы, связанные научным и профессионально-ориентированным общением; владеть навыками научно-технического перевода по изучаемой специальности.

2. История и философия науки (4,5 зачетных единицы, 162 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.2 – «История и философия науки» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).
- Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5).
- Способность использования методов гуманитарного знания в социально-проективной, научной и творческой деятельности (ПК-1).

Задачи преподавания дисциплины Б1.В.ОД. 2 – «История и философия науки»:

- раскрыть сущность науки в широком социокультурном контексте и ее историческом развитии;
- проанализировать проблемы кризиса современной техногенной цивилизации, глобальных тенденций смены научной картины мира, типов рациональности, системы ценностей, на которые ориентируются ученые;
- осмыслить основные мировоззренческие и методологические проблемы, возникшие в науке на современном этапе ее развития;
- познакомить слушателей с тенденциями исторического развития науки.

2. Блок 1 «Дисциплины», Вариативная часть (обязательная)

1. Математическое моделирование и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.1 – «Математическое моделирование и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).
- Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).
- Способность использовать методы математического моделирования и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности (ПК-3).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.1 – «Математическое моделирование и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы численного интегрирования и дифференцирования;
- методы решения уравнений и систем;
- методы математической обработки расчетных и экспериментальных данных;
- прикладное программное обеспечение;

- владение основными методами и подходами, применяемыми при численном решении прикладных задач газовой динамики и прочности;
- устойчивые навыки использования полученных знаний при решении практических задач.

2. Методы математической физики в приложениях к рабочему процессу в авиационных и ракетных двигателях (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.2 – «Методы математической физики в приложениях к рабочему процессу в авиационных и ракетных двигателях» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).
- Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).
- Способность к постановке математических задач и их решения с помощью математических методов и моделей для типичных базовых задач в области авиационной и ракетно-космической техники (ПК-4).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.2 – «Методы математической физики в приложениях к рабочему процессу в авиационных и ракетных двигателях» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- Математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов и их характеристик;
- Основные понятия теории дифференциальных уравнений в частных производных;
- Математические модели для типичных базовых задач в области авиационной и ракетно-космической техники;
- Навыки использования математических методов и основ математического моделирования;
- Способности к постановке математических задач и оценке их корректности;
- Навыки владения методологией математических моделей в области авиационной и ракетно-космической техники;
- Практические навыки по решению уравнений математической физики.
- Навыки использования численных методов и овладение основами математического моделирования;
- Способности к формулировке математических задач и граничных условий;
- Владение методологией математических моделей в области авиационной техники.

3. Моделирование физических процессов в ВРД (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.3 – «Моделирование физических процессов в ВРД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).
- Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).
- Способность применять различные методы и программные комплексы для моделирования физических процессов ВРД (ПК-5).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.3 – «Моделирование физических процессов в ВРД» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- выработка навыков использования численных методов и овладение основами математического моделирования;
- способности к формулировке математических задач и граничных условий;
- владения методологией математических моделей в области авиационной техники.

4. Педагогика и психология (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.4 – «Педагогика и психология» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4).
- Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ПК-4).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.4 – «Педагогика и психология» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- уметь совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
- уметь проявлять инициативу, брать на себя всю полноту профессиональной ответственности;
- уметь определять цели, содержание образовательного процесса, организовывать образовательный процесс, выбирать образовательные технологии, оценивать результаты;
- разрабатывать и внедрять инновационные формы обучения, создавать авторские программы и курсы;
- владеть способностью к активному общению в творческой, научной, производственной и общекультурной деятельности.

5. Теория и эксплуатационные характеристики ГТД (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.5 – «Теория и эксплуатационные характеристики ГТД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).
- Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).
- Способность анализировать рабочий процесс и эксплуатационные характеристики ГТД (ПК-7).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.5 – «Теория и эксплуатационные характеристики ГТД» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- современное состояние, проблемы и перспективы развития авиационного двигателестроения;
- рабочий процесс ГТД летательных аппаратов различных типов;
- условия и особенности совместной работы элементов авиационных ГТД разных типов;
- задачи и законы (программы) управления, особенности неустановившихся режимов работы, физическую сущность эксплуатационных ограничений авиационных ГТД; характеристики авиационных силовых установок, а также влияние на них эксплуатационных ограничений и условий эксплуатации.

6. Основы теории вероятностей и математической статистики (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.Ф – «Основы теории вероятностей и математической статистики» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).
- Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).
- Способность анализировать рабочий процесс и эксплуатационные характеристики ГТД (ПК-6).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.Ф – «Основы теории вероятностей и математической статистики» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные теоремы теории вероятностей;
- случайные величины и одномерные распределения;
- системы случайных величин и многомерные распределения;
- функции случайных аргументов;
- предельные теоремы теории вероятностей;
- случайные функции;
- основы математической статистики.

3. Блок 1 «Дисциплины», Вариативная часть (дисциплины по выбору)

3.1. Научная специальность 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»

1. Газовая динамика (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.1а – «Газовая динамика» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач в области газовой динамики (ПК-9)

Задача дисциплины Б1.В. ДВ.1а – «Газовая динамика» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные понятия и ограничения модели сплошной среды;
- законы сохранения в различной форме представления;
- классификацию сильных разрывов, соотношения между параметрами газа на разрывах;
- закономерности простых нестационарных одномерных течений;
- характеристики нестационарных течений, метод характеристик для решения нестационарных одномерных задач;
- основные закономерности простых стационарных двумерных течений;
- особенности взаимодействия стационарных поверхностей разрыва;
- элементарную теорию течения в соплах и диффузорах.

2. Теория воздушно-реактивных двигателей (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.1б – «Теория воздушно-реактивных двигателей» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность применять в профессиональной деятельности знания в области общей и теоретической физики и гидродинамики (ПК-10).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.1б – «Теория воздушно-реактивных двигателей» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- фундаментальные понятия и законы классической физики, лежащие в основе процессов в ВРД;
- порядки численных величин, характерные для различных физических процессов в ВРД;
- современные проблемы физики и вычислительной математики, связанные с описанием и моделированием процессов в ВРД;
- современное состояние дел в проблеме описания и моделирования процессов в ВРД;
- современные способы экспериментального получения характеристик ВРД;
- пользоваться полученными знаниями по теории ВРД для понимания основных характеристик ВРД и сравнения различных двигателей;
- проводить оценки тяговых характеристик ВРД с использованием известных интегральных параметров;
- ориентироваться в направлениях развития ВРД и в тенденциях изменения их основных характеристик;
- выводить основные соотношения, связывающие характеристики узлов и элементов ВРД с их тяговыми и топливо-экономическими параметрами;
- пользоваться математической моделью ВРД традиционного типа для расчета его тяговых и топливно-экономических характеристик;
- правильно строить дроссельные и высотно-скоростные характеристики ВРД с использованием стандартных приложений MSOffice.

3. Теплообмен в ВРД (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.2а – «Теплообмен в ВРД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач теплообмена в воздушно-реактивных двигателях (ПК-11).

Задачами дисциплины Б1.В.ДВ.2а – «Теплообмен в ВРД» является:

- формирование у студентов базовых знаний в области теплообмена;
- приобретение теоретических и инженерных знаний в области описания процессов теплообмена в воздушно-реактивных двигателях;
- оказание консультаций и помощи студентам в получении представлений о роли теплообмена в рабочем процессе и особенностях конструкции авиационного двигателя.

4. Теория турбулентности (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.2б – «Теория турбулентности» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач в области теории турбулентности (ПК-12).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.2б – «Теория турбулентности» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные методы теории турбулентности;
- основы построения адекватной расчетной модели, учитывая значимые особенности конкретной задачи и отбрасывая несущественные элементы для решения научно-практических задач энергетического машиностроения;
- навыки анализа применимости методик расчета в конкретных условиях, решения типичных задач, в том числе – с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений

5. Численные методы (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.3а – «Численные методы» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность использовать численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, анализировать экспериментальные и расчетные данные для принятия решений в рамках профессиональной деятельности, определять погрешность получаемых результатов расчета и эксперимента (ПК-13)

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.3а – «Численные методы» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- научные и методологические основы численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных как инструмента разработки математических моделей различных процессов и явлений;
- значение и место численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, как прикладной науки, среди других разделов математики;
- достоинства и недостатки математического эксперимента при исследовании различных явлений и процессов, погрешности вычислений;
- основные численные методы: аппроксимирование, дифференцирование, интегрирование функций, решение систем линейных и нелинейных уравнений, решение обыкновенных и жестких систем дифференциальных уравнений, решения уравнений в частных производных.

6. Математическая теория горения и процессы в камерах сгорания ГТУ и ГТД (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.36 – «Математическая теория горения и процессы в камерах сгорания ГТУ и ГТД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность использовать основные методы и модели при исследовании процессов в камерах сгорания ГТУ и ГТД (ПК-14).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.36 – «Математическая теория горения и процессы в камерах сгорания ГТУ и ГТД» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные понятия, определения и явления теории горения, термодинамику процессов горения;
- основные методы и модели теории горения;
- методы численного моделирования турбулентного горения;
- анализировать ламинарные и турбулентные гомогенные и диффузионные пламена;
- концепции моделирования турбулентности и модели турбулентности.

3.2. Научная специальность 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»

1. Конструкционная прочность металлических сплавов (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.1а – «Конструкционная прочность металлических сплавов» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способности анализировать характеристики конструкционной прочности сплава, владеть методами получения по экспериментальным данным характеристик сплава и знать требования к их специальной квалификации (ПК-15).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.1а – «Конструкционная прочность металлических сплавов» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- требования к специальной квалификации сплава;

- анализировать характеристики конструкционной прочности сплава;
- методы получения по экспериментальным данным характеристик сплав.

2. Динамика и прочность машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.16 – «Динамика и прочность машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способности применять в теории и практике основы динамики и прочности машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов (ПК-16)

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.16 – «Динамика и прочность машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основы теории упругости и сопротивления материалов;
- анализировать частоты собственных колебаний узлов авиационных двигателей;
- численные методы расчета конструкций.

3. Теория упругости, пластичности и ползучести (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.2а – «Теория упругости, пластичности и ползучести» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способности применять на практике современные методы теории упругости, пластичности и ползучести (ПК-17)

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.2а – «Теория упругости, пластичности и ползучести» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- современное состояние, проблемы и перспективы развития методов теории упругости, пластичности и ползучести применительно к расчету НДС, ресурса и надежности деталей и узлов ГТД;

- современные модели механики сплошной среды и способы их реализации при математическом моделировании кинетики напряжений и деформаций в конструкциях двигателей;
- численные методы и алгоритмы решения нелинейных задач пластичности и ползучести конструктивных элементов ГТД.

4. Теория колебаний (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.2б – «Теория колебаний» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность анализировать особенности рабочего процесса развития вибраций в деталях и узлах двигателя и их влияния на отказы техники (ПК-18).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.2б – «Теория колебаний» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- теоретические знания и практические навыки для прогноза вибраций в деталях и узлах двигателей;
- уметь интерпретировать полученные в результате расчета или экспериментально данные и оценивать возможность отказа техники, вызванного колебаниями конструкции;
- владеть современными методами экспериментальных исследований и численного моделирования;
- разрабатывать модели для расчетных исследований и методики испытаний динамики деталей, узлов и конструкций;
- разрабатывать мероприятия по частотной отстройке от опасных режимов колебаний.

5. Прочностная надежность газотурбинных двигателей (ГТД) (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.3а – «Прочностная надежность газотурбинных двигателей (ГТД)» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность решать практические задачи в области обеспечения и подтверждения безопасности эксплуатации, прочностной надежности ГТД различного назначения (ПК-19)

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.3а – «Прочностная надежность газотурбинных двигателей (ГТД)» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- иметь базовые знания о надежности как одном из показателей качества сложной технической системы, о комплексном характере надежности и работах по обеспечению надежности на разных стадиях жизненного цикла изделия,
 - иметь представление о применении для обеспечения контроля и подтверждения надежности вероятностно-статистических методов, методах оценки схемной надежности,
 - знать классификацию отказов ГТД, уметь анализировать возможные последствия отказов,
 - иметь базовые знания о прочностной надежности, критериях прочности и моделях долговечности, запасах прочности, видах механических разрушений,
 - иметь базовые знания об обеспечении безопасности эксплуатации технически сложных систем и объектов,
 - иметь представление о сертификации ГТД различного назначения,
 - знать основные требования к материалам основных и ответственных деталей ГТД, методы определения используемых при оценке прочности и долговечности деталей ГТД характеристик конструкционной прочности материалов,
 - иметь представление о конструкционной надежности и влиянии технологической наследственности на надежность ГТД, о контроле безотказности ГТД,
 - иметь базовые знания о методах эксплуатации технически сложных систем, методах диагностики технического состояния ГТД в процессе эксплуатации,
 - иметь представление о методах подтверждения ресурсов работающих в условиях малоциклового усталости критических по последствиями разрушения деталей ГТД и методах повышения ресурсов этих деталей,
- иметь представление об основных повреждающих факторах, действующих на основные и ответственные детали двигателей в процессе эксплуатации, причинах дефектов и повреждений этих деталей, мероприятиях по повышению прочностной надежности деталей двигателя.

6. Динамика и прочность машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.3б – «Динамика и прочность машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность решать практические задачи в области динамики и прочности авиационных и ракетных двигателей (ПК-20).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.3б – «Динамика и прочность машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные физические законы, гипотезы и допущения, принимаемые при решении задач динамики и прочности машин.
 - основные математические методы решения задач динамики и прочности машин на примере элементов конструкции газотурбинных двигателей.
 - современные экспериментальные методы исследования предельных состояний материалов и элементов конструкций.
 - современные методы исследования нагруженности элементов конструкций в условиях эксплуатации на примере исследования динамической напряжённости деталей газотурбинного двигателя.
 - методы обработки динамических процессов при исследовании динамической напряжённости деталей двигателя.
 - решать задачи по оценке прочности элементов конструкций при статическом, циклическом, динамическом нагружениях и при их совместном действии.
- После прослушивания курса аспиранты должны:
- знать основные понятия теории напряжений и деформаций, тензорное представление напряжённого и деформированного состояния в точке тела, разложение тензоров напряжений и деформаций на шаровой тензор и девiator, условие совместности деформаций;
 - знать обобщённый закон Гука, выражения для потенциальной энергии упругого тела, зависимости между напряжениями и деформациями упругого анизотропного тела, основные положения и определения теории упругости, а также иметь представление о математических методах решения задач теории упругости;
 - иметь представления об экспериментальных методах исследований напряжений и деформаций в нагруженной детали;
 - знать основные механические характеристики металлов, виды кривых деформирования, теории (критерии) прочности при статическом нагружении, основы теорий пластичности и ползучести, а также иметь представление о методах расчётов конструкций за пределами упругости;
 - знать методы математического описания предельных состояний металлов и конструкций при длительном статическом нагружении при повышенных температурах. Кривые длительной прочности и ползучести. Запасы прочности при длительном статическом нагружении;
 - знать методы математического описания поведения металлов при циклическом упруго-пластическом нагружении. Кривые малоциклового усталости, а также критерии предельного состояния при данном виде нагружения. Запасы прочности конструкции при циклическом упруго-пластическом нагружении;
 - иметь представление о явлении многоциклового усталости металлов. Кривые выносливости и методы их описания. Статистическая природа явления усталости. Предел выносливости. Влияние асимметрии цикла, концентрации напряжений, масштабного фактора на характеристики сопротивления усталости. Запасы усталостной прочности элементов конструкций;
 - знать основные положения технической теории стержней. Растяжение и сжатие, изгиб и кручение стержней. Устойчивость стержней. Иметь представление о методе расчёта НДС и прочности лопаток газотурбинного двигателя на базе теории стержней;
 - знать основные уравнения упругости для круглых пластин. Гипотеза Кирхгофа-Лява. Растяжение и изгиб круглой пластинки. Расчёт НДС и запасов прочности дисков газотурбинного двигателя. Понятие о запасах прочности дисков по несущей способности;
 - знать основные уравнения упругости цилиндрических оболочек. Случаи длинных и коротких оболочек. Устойчивость цилиндрических оболочек. Расчёт НДС, устойчивости и запасов прочности корпуса камеры сгорания на базе теории оболочек;

- знать уравнения движения для колебательных систем с одной и бесконечным числом степеней свободы. Собственные частоты и формы колебаний изолированных лопаток. Распределение амплитуд напряжений в лопатках при их колебаниях по собственным формам. Собственные формы и частоты рабочих колёс. Динамическая модель рабочего колеса. Рабочее колесо с консольными лопатками. Рабочее колесо с упругим диском и кольцевым бандажированием лопаток. Резонансные колебания рабочих колёс. Прогнозирование возможных резонансных колебаний на этапе проектирования. Возбуждение колебаний окружной неравномерностью потока. Диаграмма Кэмпбелла и резонансные диаграммы. Дисперсионные диаграммы. Возбуждение колебаний нестационарным потоком. Вращающийся срыв. Автоколебания рабочего колеса как системы с конструктивно поворотной симметрией;
- иметь представление о методах экспериментальных исследований динамической напряженности рабочих колёс газотурбинных двигателей. Тензометрирование, как основной метод исследования динамических напряжений. Формы представления результатов тензометрирования. Спектральный анализ сигналов с тензорезисторов. Инструментальная диагностика флаттера и вращающегося срыва. Приведенные амплитуды напряжений. Оценка запасов усталостной прочности лопаток компрессора и турбины. Пути борьбы с опасными колебаниями рабочих колёс;
- иметь представление о природе общих вибраций двигателя. Динамика простейшего ротора. Критическая частота вращения. Простейший ротор, как колебательная система. Прецессионное движение простейшего ротора. Динамические характеристики диска, вала и системы диск-вал. Свободные колебания вращающегося ротора. Критические частоты вращения роторов в системе газотурбинного двигателя. Ротор на податливых опорах. Система ротор-корпус. Многовальные двигатели. Пути снижения поперечных вибраций двигателя. Балансировка роторов. Влияние эксплуатационных условий на уравновешенность роторов;
- иметь представление об экспериментальных методах исследования вибрационного состояния двигателя. Датчики для измерения вибраций и места их установки на двигатель. Методы обработки сигналов вибропроцессов. Каскадная диаграмма. Методы идентификации источников вибраций. Исследование вибраций агрегатов. Вибродиагностика технического состояния двигателя и его узлов;
- иметь представление о современных численных методах расчётов на прочность и колебания сложных деталей и узлов двигателя с использованием 3D моделей.

3.3. Научная специальность 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

1. Теория тепловых ракетных двигателей (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.1а – «Теория тепловых ракетных двигателей» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способности анализировать рабочий процесс тепловых ракетных двигателей (ПК-21).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.1а – «Теория тепловых ракетных двигателей» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- современное состояние, проблемы и перспективы развития тепловых ракетных двигателей;
- рабочий процесс в ЖРД и РДТТ;
- характеристики тепловых ракетных двигателей.

2. Теория газотурбинных и комбинированных энергетических установок (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.1б – «Теория газотурбинных и комбинированных энергетических установок» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способности анализировать рабочий процесс газотурбинных и комбинированных энергетических установок (ПК-22)

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.1б – «Теория газотурбинных и комбинированных энергетических установок» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- современное состояние, проблемы и перспективы развития энергоустановок на базе авиационных двигателей;
- рабочий процесс различных типов энергоустановок на базе авиационных двигателей;
- характеристики энергоустановок на базе авиационных двигателей.

3. Теория авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.2а – «Теория авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способности анализировать рабочий процесс авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания (ПК-23)

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.2а – «Теория авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- современное состояние, проблемы и перспективы развития авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания;

- рабочий процесс различных типов авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания;
- характеристики авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания.

4. Теория прямооточных ВРД (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.2б – «Теория прямооточных ВРД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность анализировать характеристики прямооточных воздушно-реактивных двигателей и рабочий процесс в них (ПК-24)

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.2б – «Теория прямооточных ВРД» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- современное состояние, проблемы и перспективы развития прямооточных воздушно-реактивных двигателей;
- рабочий процесс различных типов прямооточных воздушно-реактивных двигателей;
- характеристики прямооточных воздушно-реактивных двигателей.

5. Теория и практика комбинированных ВРД (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.3а – «Теория прямооточных и комбинированных ВРД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).
- Способность анализировать характеристики комбинированных и прямооточных воздушно-реактивных двигателей и рабочий процесс в них (ПК-25)

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.3а – «Теория прямооточных и комбинированных ВРД» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- современное состояние, проблемы и перспективы развития прямооточных и комбинированных воздушно-реактивных двигателей;
- рабочий процесс различных типов прямооточных и комбинированных воздушно-реактивных двигателей;
- характеристики прямооточных и комбинированных воздушно-реактивных двигателей.

6. Математическое моделирование ГТД (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.36 – «Математическое моделирование ГТД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)
- Способность использовать основные положения математического моделирования авиационных ГТД и энергетических ГТУ на установившихся и переходных режимах работы (ПК-26).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.36 – «Математическое моделирование ГТД» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- знать современные проблемы создания ГТД, новые конструкционные материалы и компьютерные технологии, современные методы проведения научно-исследовательских работ;
- знать методы расчета (газодинамические, прочностные и т.д.) перспективных авиационных двигателей и его элементов;
- уметь анализировать состояние ГТД при влиянии на него различных эксплуатационных факторов;
- уметь создавать физические и математические модели процессов в двигателе и его элементах;
- владеть методами исследования элементов силовой установки.

КАРТЫ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основные методы научно-исследовательской деятельности
- **УМЕТЬ:** выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, навыками выбора методов и средств решения задач исследования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследователь-	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при реше-	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирова-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирова-	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования

ских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		нии исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, анализировать альтернативные варианты их решения и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, анализировать альтернативные варианты их решения и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, анализировать альтернативные варианты их решения и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, анализировать альтернативные варианты их решения и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, анализировать альтернативные варианты их решения и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа методологических проблем и современных научных достижений с учетом специфики научной специальности	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков критического анализа методологических проблем и современных научных достижений с учетом специфики научной специальности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического анализа методологических проблем и современных научных достижений с учетом специфики научной специальности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков критического анализа методологических проблем и современных научных достижений с учетом специфики научной специальности	Успешное и систематическое применение навыков критического анализа методологических проблем и современных научных достижений с учетом специфики научной специальности

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития
- **УМЕТЬ:** формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-2) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: сущность философской методологии, ее роль в профессиональной деятельности ученого	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания сущности философской методологии, ее роли в профессиональной деятельности ученого	Общие, но не структурированные знания сущности философской методологии, ее роли в профессиональной деятельности ученого	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания сущности философской методологии, ее роли в профессиональной деятельности ученого	Сформированные систематические знания сущности философской методологии, ее роли в профессиональной деятельности ученого
УМЕТЬ: вести дискуссии, вести диалог на философские и научные темы	Отсутствие умений	Частично освоенное умение вести дискуссии, вести диалог на философские и научные	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение вести дискуссии, вести	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение вести дискуссии, вести диалог на философские	Сформированное умение вести дискуссии, вести диалог на философские и научные темы

		темы	диалог на философские и научные темы	ские и научные темы	
ВЛАДЕТЬ: философскими и научными знаниями в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение философских и научных знаний в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности	В целом успешное, но не систематическое применение философских и научных знаний в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение философских и научных знаний в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности	Успешное и систематическое применение философских и научных знаний в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-3 Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности
- **УМЕТЬ:** анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных методов научно-исследовательской деятельности	Общие, но не структурированные знания основных методов научно-исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных методов научно-исследовательской деятельности	Сформированные систематические знания основных методов научно-исследовательской деятельности
УМЕТЬ: выделять, систематизировать и критически оценивать основные идеи в научных текстах и любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	Отсутствие умений	Частично освоенное умение выделять, систематизировать и критически оценивать основные идеи в научных текстах и любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выделять, систематизировать и критически оценивать основные идеи в научных текстах и любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выделять, систематизировать и критически оценивать основные идеи в научных текстах и любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	Сформированное умение выделять, систематизировать и критически оценивать основные идеи в научных текстах и любую поступающую информацию, вне зависимости от источника
ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, в т.ч. междисциплинарного характера	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, в т.ч. междисциплинарного характера	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, в т.ч. междисциплинарного характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, в т.ч. междисциплинарного характера	Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, в т.ч. междисциплинарного характера

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты.
- **УМЕТЬ:** подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связанного текста по знакомым или интересующим темам, адаптируя его для целевой аудитории

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-4) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках

УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Отсутствие умений	Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основы этики и культуры для профессиональной деятельности, человека и общества
- **УМЕТЬ:** совершать нравственный выбор в жизненных ситуациях и ситуациях профессиональной деятельности
- **ВЛАДЕТЬ:** основами научной культуры, этики

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-5) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: суть современных философских проблем отраслей научного знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания сути современных философских проблем отраслей научного знания	Неполные знания сути современных философских проблем отраслей научного знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания сути современных философских проблем отраслей научного знания	Сформированные систематические знания сути современных философских проблем отраслей научного знания
УМЕТЬ: ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе	Отсутствие умений	Частично освоенное умение ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе	В целом успешное, но не систематическое умение ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе	Успешное и систематическое умение ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе
ВЛАДЕТЬ: навыками адекватного философско-методологического анализа складывающихся ситуаций	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками адекватного философско-методологического анализа складывающихся ситуаций	В целом успешное, но не систематическое владение навыками адекватного философско-методологического анализа складывающихся ситуаций	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками адекватного философско-методологического анализа складывающихся ситуаций	Успешное и систематическое владение навыками адекватного философско-методологического анализа складывающихся ситуаций

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-6 Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития
- **УМЕТЬ:** выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту, формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей
- **ВЛАДЕТЬ:** приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-6) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: возможные сферы и направления профессиональной самореализации и пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания возможных сфер и направлений профессиональной самореализации и путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития	Неполные знания возможных сфер и направлений профессиональной самореализации и путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания возможных сфер и направлений профессиональной самореализации и путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития	Сформированные систематические знания возможных сфер и направлений профессиональной самореализации и путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития

<p>УМЕТЬ: выявлять и формулировать цели и проблемы профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение выявлять и формулировать цели и проблемы профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение выявлять и формулировать цели и проблемы профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выявлять и формулировать цели и проблемы профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p>	<p>Успешное и систематическое умение выявлять и формулировать цели и проблемы профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение приемов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение приемов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение приемов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>Успешное и систематическое применение приемов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены все предложенные категории («владеть» (навыком, методом, способом, технологией и пр.), «уметь» и «знать»), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» - воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

«уметь» - решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения

«владеть» - решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умения и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основной образовательной программы:

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождение практик. Он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года) имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине и практике за определенный период обучения (учебный год) и проводится обычно в форме экзаменов или зачетов, в том числе дифференцированных зачетов.

Государственная итоговая аттестация по завершению основной образовательной программы в целом имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных организацией). Государственная итоговая аттестация может проводиться в форме государственного экзамена, защиты выпускной квалификационной работы и представления научного доклада.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения:

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материалы. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине)

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **владений** используются практические контрольные задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности практические контрольные задания разделяются на простые и комплексные. Простые задания предполагают решения в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием, несложные зада-

ния по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений, как в типичной, так и в нестандартной ситуации. Эти задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания по индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы контрольных заданий для универсальных компетенций

- задания на критическую оценку результатов научно-исследовательской деятельности, а также выделение сильных и слабых сторон методологического подхода, используемого при решении исследовательских и практических задач;
- задания по формулированию рекомендаций для улучшения качества результатов, полученные при решении исследовательских и практических задач;
- задания по формулированию альтернативных способов решения исследовательской/практической задачи;
- задания по оценке сравнительных преимуществ и недостатков реализации различных способов решения исследовательской / практической задачи;
- задания на предвидение и прогнозирование возможных проблем при решении исследовательских и практических задач;
- нахождение ошибок в решении исследовательских и практических задач;
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия;
- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий;
- задания на выяснение влияния различных факторов на итоговый результат;
- задания на разработку плана реализации исследовательской задачи, учитывающие ресурсные и временные ограничения участников проекта;
- задания на понимание специфики особенностей различных типов представления результатов научной работы перед разными аудиториями;
- задания на понимание специфики использования различных методов и технологий научных коммуникаций, в том числе на государственном и иностранных языках;
- задания на анализ и критическую оценку эффективности использования различных методов и технологий коммуникации в различных ситуациях на государственном и иностранном языках;
- задания на представление научных результатов в различных стилистических жанрах и формах с использованием различных методов и технологий коммуникаций в зависимости от целевой аудитории на государственном и иностранном языках;
- задания на критический анализ построения научных текстов на государственном и иностранном языках.

КАРТЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-1 Владение методологией математического моделирования в области авиационной и ракетно-космической техники

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация и контроль деятельности подразделения научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники
- **УМЕТЬ:** использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе и те, которые находятся на передовом рубеже авиационной и ракетно-космической техники
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками работы в научном коллективе; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки деятельности по решению профессиональных задач

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (ОПК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований,	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания возможных сфер теоретических и экспери-	Неполные знания возможных сфер теоретических и эксперимен-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания воз-	Сформированные и систематические знания возможных сфер

применяемыми при решении прикладных задач в области авиационной и ракетно-космической техники		ментальных исследований, применяемых при решении прикладных задач в области авиационной и ракетно-космической техники	ментальных исследований, применяемых при решении прикладных задач в области авиационной и ракетно-космической техники	возможных сфер теоретических и экспериментальных исследований, применяемых при решении прикладных задач в области авиационной и ракетно-космической техники	теоретических и экспериментальных исследований, применяемых при решении прикладных задач в области авиационной и ракетно-космической техники
УМЕТЬ: использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области авиационной и ракетно-космической техники	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области авиационной и ракетно-космической техники	В целом успешное, но не систематическое применение теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук в области авиационной и ракетно-космической техники	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы применение использовать теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук в области авиационной и ракетно-космической техники	Сформированное умение применять теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области авиационной и ракетно-космической техники
ВЛАДЕТЬ: устойчивыми навыками использования методологии теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	Не владеет	Фрагментарное владение устойчивыми навыками использования методологии теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	Слабо выраженное владение устойчивыми навыками использования методологии теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	В целом успешное применение устойчивых навыков использования методологии теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	Успешное и систематическое применение устойчивых навыков использования методологии теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-2 Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация и контроль деятельности подразделения научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов
- **УМЕТЬ:** составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты
- **ВЛАДЕТЬ:** систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные методы постановки научных задач и основные способы решения научных задач с помощью систем компьютерной мате-	Отсутствие знаний	фрагментарные знания основных методов постановки научных задач и основные способы	Неполные знания основных методов постановки научных задач и основные способы решения научных задач с помощью	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных методов постановки научных задач и основ-	Сформированные и систематические знания основных методов постановки научных задач и

матики		решения научных задач с помощью систем компьютерной математики	систем компьютерной математики	ные способы решения научных задач с помощью систем компьютерной математики	основные способы решения научных задач с помощью систем компьютерной математики
УМЕТЬ: осуществлять математическую постановку научных задач и осуществлять решение поставленных задач с помощью систем компьютерной математики	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять математическую постановку научных задач и осуществлять решение поставленных задач с помощью систем компьютерной математики	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять математическую постановку научных задач и осуществлять решение поставленных задач с помощью систем компьютерной математики	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение осуществлять математическую постановку научных задач и осуществлять решение поставленных задач с помощью систем компьютерной математики	Сформированное умение осуществлять математическую постановку научных задач и осуществлять решение поставленных задач с помощью систем компьютерной математики
ВЛАДЕТЬ: методологией решения научных задач с помощью систем компьютерной математики	Не владеет	Фрагментарное владение методологией решения научных задач с помощью систем компьютерной математики	Слабо выраженное владение навыками методологией решения научных задач с помощью систем компьютерной математики	В целом успешное применение методологии решения научных задач с помощью систем компьютерной математики	Успешное и систематическое применение методологией решения научных задач с помощью систем компьютерной математики

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-3 Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проводить научные исследования и реализовывать проекты, организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы исследования, области и границы их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
- **УМЕТЬ:** использовать и применять методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
- **ВЛАДЕТЬ:** методами исследования и применением их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: фундаментальные основы науки по специальным дисциплинам в области авиационной и ракетно-	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о фундаментальных основах науки по специаль-	Неполные знания о фундаментальных основах науки по специальным дисциплинам в области	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания о фундаментальных основах	Сформированные и систематические знания о фундаментальных основах

космической техники		ным дисциплинам в области авиационной и ракетно-космической техники	авиационной и ракетно-космической техники	науки по специальным дисциплинам в области авиационной и ракетно-космической техники	науки по специальным дисциплинам в области авиационной и ракетно-космической техники
УМЕТЬ: составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе	Отсутствие умений	Частично освоенное умение составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе	В целом успешное, но не систематическое умение составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе	Сформированное умение составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе
ВЛАДЕТЬ: углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, систематическими навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме	Не владеет	Фрагментарное владение знаниями по выбранной направленности подготовки, систематическими навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме	Слабо выраженное владение знаниями по выбранной направленности подготовки, систематическими навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме	В целом успешное применение знаний по выбранной направленности подготовки, систематическими навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме	Успешное и систематическое применение знаний по выбранной направленности подготовки, систематическими навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-4 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: организация и контроль деятельности подразделения научной организации, управление человеческими ресурсами подразделения научной организации; организация деятельности подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основы организации преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
- **УМЕТЬ:** планировать преподавательскую работу по основным образовательным программам высшего образования, проводить контроль и оценивать ее результаты
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-4) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: цели и содержание образовательного процесса, образовательные технологии и формы обучения	Отсутствие знаний	фрагментарные знания целей и содержания образовательного процесса, образовательных технологий и форм обучения	Неполные знания целей и содержания образовательного процесса, образовательных технологий и форм обучения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания целей и содержания образовательного процесса, образовательных технологий и форм обучения	Сформированные и систематические знания целей и содержания образовательного процесса, образовательных технологий и форм обучения

<p>УМЕТЬ: организовывать образовательный процесс, выбирать образовательные технологии, оценивать результаты; разрабатывать и внедрять инновационные формы обучения, создавать авторские программы и курсы</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение организовывать образовательный процесс, выбирать образовательные технологии, оценивать результаты; разрабатывать и внедрять инновационные формы обучения, создавать авторские программы и курсы</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение организовывать образовательный процесс, выбирать образовательные технологии, оценивать результаты; разрабатывать и внедрять инновационные формы обучения, создавать авторские программы и курсы</p>	<p>В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение организовывать образовательный процесс, выбирать образовательные технологии, оценивать результаты; разрабатывать и внедрять инновационные формы обучения, создавать авторские программы и курсы</p>	<p>Сформированное умение организовывать образовательный процесс, выбирать образовательные технологии, оценивать результаты; разрабатывать и внедрять инновационные формы обучения, создавать авторские программы и курсы</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: способностью к активному общению в творческой, научной, производственной и общекультурной деятельности</p>	<p>Не владеет</p>	<p>Фрагментарное владение способностью к активному общению в творческой, научной, производственной и общекультурной деятельности</p>	<p>Слабо выраженное владение способностью к активному общению в творческой, научной, производственной и общекультурной деятельности</p>	<p>В целом успешное владение способностью к активному общению в творческой, научной, производственной и общекультурной деятельности</p>	<p>Успешное и систематическое владение способностью к активному общению в творческой, научной, производственной и общекультурной деятельности</p>

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть» (навыком, методом, способом, технологией и пр.), «уметь» и «знать»), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» - воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

«уметь» - решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения

«владеть» - решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умения и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основной образовательной программы:

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождение практик. Он может проводиться в виде оценки участия обучающихся в научных или научно-методических мероприятиях, в т.ч. семинарах, дискуссиях, конференциях, исследовательской и публикационной активности, результативности исследовательской и преподавательской деятельности и т.д.

Проводится в основном в виде оценки подготовленных и промежуточным результатам проведенных исследований материалов для участия в научных семинара и конференциях, собственно участия в научных семинарах и конференциях, а также в виде оценки публикационной активности и результативности исследовательской деятельности.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине и практике за определенный период обучения (учебный год) и проводится обычно в форме экзаменов или зачетов, защиты промежуточных результатов исследовательской работы, в т.ч. подготовленных в виде публикаций в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Проводится в форме защиты на НТС подразделения промежуточных результатов исследовательской работы, как правило, за годовой период обучения с предоставлением рабочих материалов публикаций.

Государственная итоговая аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных организацией). Государственная итоговая аттестация может проводиться в форме кандидатских экзаменов по обязательным дисциплинам учебного плана по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» и выбранной научной специальности.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения:

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельным учебным элементам программы (дисциплине)

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **владений** используются практические контрольные задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности практические контрольные задания разделяются на простые и комплексные. Простые задания предполагают решения в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием, несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений, как в типичной, так и в нестандартной ситуации. Эти задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания по индивидуальному или коллективному выполнению проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы контрольных заданий для общепрофессиональных компетенций

- задания на установление последовательности разработки программы исследования при решении профессиональной задачи в области авиационной и ракетно-космической техники;

- задания на аргументированное обоснование критериев выбора методики исследования при решении профессиональной задачи в области авиационной и ракетно-космической техники;

- задания на разработку плана реализации экспериментальных исследований, учитывающего ресурсные и временные ограничения участников проекта;

- задания на понимание специфики особенностей различных типов представления результатов экспериментальных исследований перед разными аудиториями;

- задания на умение интерпретировать, представлять и применять полученные результаты экспериментальных исследований, исходя из тенденций развития авиационной и ракетно-космической техники.

КАРТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-1 Владение техники устной и письменной речи на иностранном языке

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** межкультурные особенности ведения научной деятельности
- **УМЕТЬ:** осуществлять устную коммуникацию в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дебаты, круглый стол, т.п.), оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками обработки большого объема иноязычной информации, оформления заявок на гранты и стажировки по программам академической мобильности, написания работ на английском языке для публикации в зарубежных журналах

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: общие закономерности строения и функцио-	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания общих закономерностей	Неполные знания общих закономерностей	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные и систематические знания

нирования письменной и устной речи в ситуациях межкультурного научного общения; требования к оформлению научных трудов, принятых в международной практике		строения и функционирования письменной и устной речи в ситуациях межкультурного научного общения; требований к оформлению научных трудов, принятых в международной практике	строения и функционирования письменной и устной речи в ситуациях межкультурного научного общения; требований к оформлению научных трудов, принятых в международной практике	пробелы, знания общих закономерностей строения и функционирования письменной и устной речи в ситуациях межкультурного научного общения; требований к оформлению научных трудов, принятых в международной практике	общих закономерностей строения и функционирования письменной и устной речи в ситуациях межкультурного научного общения; требований к оформлению научных трудов, принятых в международной практике
УМЕТЬ: воспринимать, анализировать и осуществлять устную монологическую и диалогическую речь по научной тематике, анализировать и интерпретировать письменные научные тексты на иностранном языке	Отсутствие умений	Частично освоенное умение воспринимать, анализировать и осуществлять устную монологическую и диалогическую речь по научной тематике, анализировать и интерпретировать письменные научные тексты на иностранном языке	В целом успешное, но не систематическое умение воспринимать, анализировать и осуществлять устную монологическую и диалогическую речь по научной тематике, анализировать и интерпретировать письменные научные тексты на иностранном языке	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение воспринимать, анализировать и осуществлять устную монологическую и диалогическую речь по научной тематике, анализировать и интерпретировать письменные научные тексты на иностранном языке	Сформированное умение воспринимать, анализировать и осуществлять устную монологическую и диалогическую речь по научной тематике, анализировать и интерпретировать письменные научные тексты на иностранном языке
ВЛАДЕТЬ: навыками построения устных и письменных иноязычных информационных сообщений по изучаемой специальности	Не владеет	Фрагментарное владение навыками построения устных и письменных иноязычных информационных сообщений по изучаемой специальности	Слабо выраженное владение навыками построения устных и письменных иноязычных информационных сообщений по изучаемой специальности	В целом успешное владение навыками построения устных и письменных иноязычных информационных сообщений по изучаемой специальности	Успешное и систематическое владение навыками построения устных и письменных иноязычных информационных сообщений по изучаемой специальности

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-2 Способность использования методов гуманитарного знания в социально-проективной, научной и творческой деятельности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** иметь представление о предмете философии науки, ее основных проблемах и задачах, а также особенностях современного этапа взаимодействия философии и науки
- **УМЕТЬ:** использовать современные информационные технологии в гуманитарной сфере
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками ведения дискуссии и диалога на философские и научные темы

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-2) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методы научного познания, этапы их формирования в естествознании и гуманитаристике	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов научного познания, этапы их формирования в естествознании и гуманитаристике	Неполные знания методов научного познания, этапы их формирования в естествознании и гуманитаристике	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов научного познания, этапы их формирования в естествознании и гуманитаристике	Сформированные и систематические знания методов научного познания, этапы их формирования в естествознании и гуманитаристике
УМЕТЬ: классифицировать	Отсутствие	Частично освоенное	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Сформированное уме-

этапы развития науки, их воздействие на исторические типы социума, доминирующую методологию	умений	умение классифицировать этапы развития науки, их воздействие на исторические типы социума, доминирующую методологию	не систематическое умение классифицировать этапы развития науки, их воздействие на исторические типы социума, доминирующую методологию	содержащее определенные пробелы умение классифицировать этапы развития науки, их воздействие на исторические типы социума, доминирующую методологию	умение классифицировать этапы развития науки, их воздействие на исторические типы социума, доминирующую методологию
ВЛАДЕТЬ: общефилософскими методами проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований	Не владеет	Фрагментарное владение общефилософскими методами проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований	Слабо выраженное владение общефилософскими методами проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований	В целом успешное применение общефилософских методов проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований	Успешное и систематическое применение общефилософских методов проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-3 Способность использовать методы математического моделирования и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы математического моделирования и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности
- **УМЕТЬ:** использовать методы математического моделирования и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности
- **ВЛАДЕТЬ:** методами методами математического моделирования и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные понятия и методы численного интегрирования и дифференцирования	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных понятий и методов численного интегрирования и дифференцирования	Неполные знания основных понятий и методов численного интегрирования и дифференцирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных понятий и методов численного интегрирования и дифференцирования	Сформированные и систематические знания основных понятий и методов численного интегрирования и дифференцирования
УМЕТЬ: применять на практике методы решения уравнений и систем и методы математической обработки расчетных и экспериментальных данных	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять на практике методы решения уравнений и систем и методы математической обработки расчетных и экспериментальных данных	В целом успешное, но не систематическое умение применять на практике методы решения уравнений и систем и методы математической обработки расчетных и экспериментальных данных	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение применять на практике методы решения уравнений и систем и методы математической обработки расчетных и экспериментальных данных	Сформированное умение применять на практике методы решения уравнений и систем и методы математической обработки расчетных и экспериментальных данных
ВЛАДЕТЬ: основными методами и подходами, применяемыми при численном решении прикладных задач газовой динамики и прочности	Не владеет	Фрагментарное владение основными методами и подходами, применяемыми при численном решении прикладных задач газовой динамики и прочности	Слабо выраженное владение основными методами и подходами, применяемыми при численном решении прикладных задач газовой динамики и прочности	В целом успешное применение основных методов и подходов, применяемых при численном решении прикладных задач газовой динамики и прочности	Успешное и систематическое применение основных методов и подходов, применяемых при численном решении прикладных задач газовой динамики и прочности

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-4 Способность к постановке математических задач и их решению с помощью математических методов и моделей для типичных базовых задач в области авиационной и ракетно-космической техники

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники
- **УМЕТЬ:** использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе и те, которые находятся на передовом рубеже авиационной и ракетно-космической техники
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками работы в научном коллективе; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки деятельности по решению профессиональных задач

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-4) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов и их характеристик и основные понятия теории	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов	Неполные знания математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов и их характеристик и ос-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания математической символики для выражения количественных и качествен-	Сформированные и систематические знания математической символики для выражения количественных и качественных

дифференциальных уравнений		и их характеристик и основных понятий теории дифференциальных уравнений	новых понятий теории дифференциальных уравнений	ных отношений объектов и их характеристик и основных понятий теории дифференциальных уравнений	отношений объектов и их характеристик и основных понятий теории дифференциальных уравнений
УМЕТЬ: применять на практике методы решения уравнений математической физики	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять на практике методы решения уравнений математической физики	В целом успешное, но не систематическое умение применять на практике методы решения уравнений математической физики	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение применять на практике методы решения уравнений математической физики	Сформированное умение применять на практике методы решения уравнений математической физики
ВЛАДЕТЬ: навыками использования математических методов и основ математического моделирования в области авиационной и ракетно-космической техники	Не владеет	Фрагментарное владение навыками использования математических методов и основ математического моделирования в области авиационной и ракетно-космической техники	Слабо выраженное владение навыками использования математических методов и основ математического моделирования в области авиационной и ракетно-космической техники	В целом успешное применение навыков использования математических методов и основ математического моделирования в области авиационной и ракетно-космической техники	Успешное и систематическое применение навыков навыками использования математических методов и основ математического моделирования в области авиационной и ракетно-космической техники

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-5 Способность применять различные методы и программные комплексы для моделирования физических процессов ВРД

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы и программные комплексы для моделирования физических процессов ВРД
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы и программные комплексы для моделирования физических процессов ВРД
- **ВЛАДЕТЬ:** методами и программными комплексами для моделирования физических процессов ВРД

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-5) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: физические модели рабочего процесса в ВРД, численные методы решения задач газовой динамики, теплопроводности и прочности, задачи оптимизации при разработке ВРД, программные комплексы для их проектирования	Отсутствие знаний	фрагментарные знания физических моделей рабочего процесса в ВРД, численных методов решения задач газовой динамики, теплопроводности и прочности, задачи оптимизации	Неполные знания физических моделей рабочего процесса в ВРД, численных методов решения задач газовой динамики, теплопроводности и прочности, задачи оптимизации при разработке ВРД, программных ком-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания физических моделей рабочего процесса в ВРД, численных методов решения задач газовой динамики, теплопроводности и прочности,	Сформированные и систематические знания физических моделей рабочего процесса в ВРД, численных методов решения задач газовой динамики, теплопроводности и прочности,

		при разработке ВРД, программных комплексы для их проектирования	плексы для их проектирования	задач оптимизации при разработке ВРД, программных комплексы для их проектирования	задач оптимизации при разработке ВРД, программных комплексы для их проектирования
УМЕТЬ: применять методы решения линейных и квазилинейных уравнений, использовать комплексы для расчета задач газодинамики, теплопроводности и прочности, составлять алгоритмы решения уравнений, моделирующих физические процессы	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять на практике методы решения линейных и квазилинейных уравнений, использовать комплексы для расчета задач газодинамики, теплопроводности и прочности, составлять алгоритмы решения уравнений, моделирующих физические процессы	В целом успешное, но не систематическое умение применять на практике методы решения линейных и квазилинейных уравнений, использовать комплексы для расчета задач газодинамики, теплопроводности и прочности, составлять алгоритмы решения уравнений, моделирующих физические процессы	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение применять на практике методы решения линейных и квазилинейных уравнений, использовать комплексы для расчета задач газодинамики, теплопроводности и прочности, составлять алгоритмы решения уравнений, моделирующих физические процессы	Сформированное умение применять на практике методы решения линейных и квазилинейных уравнений, использовать комплексы для расчета задач газодинамики, теплопроводности и прочности, составлять алгоритмы решения уравнений, моделирующих физические процессы
ВЛАДЕТЬ: методами конечных разностей характеристик, конечных элементов, граничных элементов, методом характеристик, исследования аппроксимации и устойчивости численных уравнений	Не владеет	Фрагментарное владение навыками использования методов конечных разностей характеристик, конечных элементов, граничных элементов, методом характеристик, исследования аппроксимации и устойчивости численных уравнений	Слабо выраженное владение навыками использования методов конечных разностей характеристик, конечных элементов, граничных элементов, методом характеристик, исследования аппроксимации и устойчивости численных уравнений	В целом успешное применение навыков использования методов конечных разностей характеристик, конечных элементов, граничных элементов, методом характеристик, исследования аппроксимации и устойчивости численных уравнений	Успешное и систематическое применение навыков использования методов конечных разностей характеристик, конечных элементов, граничных элементов, методом характеристик, исследования аппроксимации и устойчивости численных уравнений

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-6 Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** знать основные социально-психологические условия эффективности образовательного процесса
- **УМЕТЬ:** совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.
- **ВЛАДЕТЬ:** способностью к активному общению в творческой, научной, производственной и общекультурной деятельности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-6) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: психолого-педагогические проблемы межличностного взаимодействия и коммуникации участников образовательного процесса в высшей школе	Отсутствие знаний	фрагментарные знания психолого-педагогических проблем межличностного взаимодействия и коммуникаций участников образовательного процесса в высшей школе	Неполные знания психолого-педагогических проблем межличностного взаимодействия и коммуникаций участников образовательного процесса в высшей школе	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания психолого-педагогических проблем межличностного взаимодействия и коммуникаций участников образовательного процесса в высшей школе	Сформированные и систематические знания психолого-педагогических проблем межличностного взаимодействия и коммуникаций участников образовательного процесса в высшей школе

<p>УМЕТЬ: анализировать социально-психологические конфликты, осуществлять психологический анализ учебных занятий, находить способы разрешения конфликтов в студенческих группах</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение анализировать социально-психологические конфликты, осуществлять психологический анализ учебных занятий, находить способы разрешения конфликтов в студенческих группах</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение анализировать социально-психологические конфликты, осуществлять психологический анализ учебных занятий, находить способы разрешения конфликтов в студенческих группах</p>	<p>В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение анализировать социально-психологические конфликты, осуществлять психологический анализ учебных занятий, находить способы разрешения конфликтов в студенческих группах</p>	<p>Сформированное умение анализировать социально-психологические конфликты, осуществлять психологический анализ учебных занятий, находить способы разрешения конфликтов в студенческих группах</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: способностью работать в команде при выполнении лабораторных работ, групповых домашних заданий</p>	<p>Не владеет</p>	<p>Фрагментарное владение способностью работать в команде при выполнении лабораторных работ, групповых домашних заданий</p>	<p>Слабо выраженное владение способностью работать в команде при выполнении лабораторных работ, групповых домашних заданий</p>	<p>В целом успешное владение способностью работать в команде при выполнении лабораторных работ, групповых домашних заданий</p>	<p>Успешное и систематическое владение способностью работать в команде при выполнении лабораторных работ, групповых домашних заданий</p>

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-7 Способность анализировать рабочий процесс и эксплуатационные характеристики ГТД

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы анализа рабочего процесса и эксплуатационных характеристик ГТД
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы анализа рабочего процесса и эксплуатационных характеристик ГТД
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами анализа рабочего процесса и эксплуатационных характеристик ГТД

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-7) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: характеристики авиационных силовых установок, а также влияние на них эксплуатационные ограничения и условия эксплуатации	Отсутствие знаний	фрагментарные знания характеристик авиационных силовых установок, а также влияние на них эксплуатационных ограничений и условий	Неполные знания характеристик авиационных силовых установок, а также влияние на них эксплуатационных ограничений и условий эксплуатации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания характеристик авиационных силовых установок, а также влияние на них эксплуатационных огра-	Сформированные и систематические знания характеристик авиационных силовых установок, а также влияние на них эксплуатационных ограничений и условий

		эксплуатации		ничений и условий эксплуатации	эксплуатации
УМЕТЬ: использовать углубленные теоретические и практические знания при решении практических задач в области рабочего процесса ГТД	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать углубленные теоретические и практические знания при решении практических задач в области рабочего процесса ГТД	В целом успешное, но не систематическое умение использовать углубленные теоретические и практические знания при решении практических задач в области рабочего процесса ГТД	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение использовать углубленные теоретические и практические знания при решении практических задач в области рабочего процесса ГТД	Сформированное умение использовать углубленные теоретические и практические знания при решении практических задач в области рабочего процесса ГТД
ВЛАДЕТЬ: основными методами и подходами, применяемыми при анализе эксплуатационных характеристик ГТД	Не владеет	Фрагментарное владение основными методами и подходами, применяемыми при анализе эксплуатационных характеристик ГТД	Слабо выраженное владение основными методами и подходами, применяемыми при анализе эксплуатационных характеристик ГТД	В целом успешное применение основных методов и подходов, применяемых при анализе эксплуатационных характеристик ГТД	Успешное и систематическое применение основных методов и подходов, применяемых при анализе эксплуатационных характеристик ГТД

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-8 Способность к решению задач на основе основных методов теории вероятностей и математической статистики

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основные методы теории вероятностей и математической статистики
- **УМЕТЬ:** использовать и применять методы теории вероятностей и математической статистики
- **ВЛАДЕТЬ:** основными методами теории вероятностей и математической статистики

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-8) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные теоремы и предельные теории вероятностей	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных и предельных теорем теории вероятностей	Неполные знания основных и предельных теорем теории вероятностей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных и предельных теорем теории вероятностей	Сформированные и систематические знания основных и предельных теорем теории вероятностей
УМЕТЬ: использовать при решении задач системы случайных величин, одномерные и многомерные распределения, функции случайных аргументов	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать при решении задач систем случайных величин, одномерных и многомерных распределений, функций случайных аргументов	В целом успешное, но не систематическое умение использовать при решении задач систем случайных величин, одномерных и многомерных распределений, функций случайных аргументов	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение использовать при решении задач систем случайных величин, одномерных и многомерных распределений, функций случайных аргументов	Сформированное умение использовать при решении задач систем случайных величин, одномерных и многомерных распределений, функций случайных аргументов
ВЛАДЕТЬ: основами математической статистики	Не владеет	Фрагментарное владение основами математической статистики	Слабо выраженное владение основами математической статистики	В целом успешное применение основа математической статистики	Успешное и систематическое применение основа математической статистики

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-9 Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач в области газовой динамики

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы и подходы в решении прикладных задач в области газовой динамики
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы и подходы в решении прикладных задач в области газовой динамики
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами и подходами в решении прикладных задач в области газовой динамики

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-9) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные закономерности и характеристики различных видов течений	Отсутствие знаний	фрагментарные знания основных закономерностей и характеристик различных видов течений	неполные знания основных закономерностей и характеристик различных видов течений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных закономерностей и характеристик различных видов течений	Сформированные и систематизированные знания основных закономерностей и характеристик различных видов течений
УМЕТЬ: использовать законы сохранения в различ-	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее опреде-	Сформированное умение использовать законы со-

ной форме представления, закономерности различных видов течений, элементарную теорию течения в соплах и диффузорах		законы сохранения в различной форме представления, закономерности различных видов течений, элементарную теорию течения в соплах и диффузорах	умение использовать законы сохранения в различной форме представления, закономерности различных видов течений, элементарную теорию течения в соплах и диффузорах	ленные пробелы умение использовать законы сохранения в различной форме представления, закономерности различных видов течений, элементарную теорию течения в соплах и диффузорах	хранения в различной форме представления, закономерности различных видов течений, элементарную теорию течения в соплах и диффузорах
ВЛАДЕТЬ: приемами выбора постановки задачи для конкретных расчетов	Не владеет	Фрагментарное владение приемами выбора постановки задачи для конкретных расчетов	Слабо выраженное владение приемами выбора постановки задачи для конкретных расчетов	В целом успешное применение приемов выбора постановки задачи для конкретных расчетов	Успешное и систематическое применение приемов выбора постановки задачи для конкретных расчетов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-10 Способность применять в профессиональной деятельности знания в области общей и теоретической физики и гидродинамики

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы общей и теоретической физики и гидродинамики
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы общей и теоретической физики и гидродинамики
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами общей и теоретической физики и гидродинамики

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-10) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: фундаментальные понятия и законы классической физики, а также порядки численных величин, характерные для различных физических процессов в ВРД	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания фундаментальных понятий и законов классической физики, а также порядков численных величин, характерных для различных физических процессов в ВРД	Неполные знания фундаментальных понятий и законов классической физики, а также порядков численных величин, характерных для различных физических процессов в ВРД	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных понятий и законов классической физики, а также порядков численных величин, характерных для различных физических процессов в ВРД	Сформированные и систематизированные знания фундаментальных понятий и законов классической физики, а также порядков численных величин, характерных для различных физических процессов в ВРД
УМЕТЬ: проводить оценки тяговых характеристик ВРД, строить их дроссельные и высотно-скоростные характеристики	Отсутствие умений	Частично освоенное умение проводить оценки тяговых характеристик ВРД, строить их дроссельные и высотно-скоростные характеристики	В целом успешное, но не систематическое умение проводить оценки тяговых характеристик ВРД, строить их дроссельные и высотно-скоростные характеристики	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение проводить оценки тяговых характеристик ВРД, строить их дроссельные и высотно-скоростные характеристики	Сформированное умение проводить оценки тяговых характеристик ВРД, строить их дроссельные и высотно-скоростные характеристики
ВЛАДЕТЬ: структурой данных, необходимых для моделирования работы ВРД, навыками обработки результатов применения математической модели ВРД и сравнительного анализа их характеристик	Не владеет	Фрагментарное владение структурой данных, необходимых для моделирования работы ВРД, навыками обработки результатов применения математической модели ВРД и сравнительного анализа их характеристик	Слабо выраженное владение структурой данных, необходимых для моделирования работы ВРД, навыками обработки результатов применения математической модели ВРД и сравнительного анализа их характеристик	В целом успешное владение структурой данных, необходимых для моделирования работы ВРД, навыками обработки результатов применения математической модели ВРД и сравнительного анализа их характеристик	Успешное и систематическое владение структурой данных, необходимых для моделирования работы ВРД, навыками обработки результатов применения математической модели ВРД и сравнительного анализа их характеристик

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-11 Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач теплообмена воздушно-реактивных двигателей

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы и подходы в решении прикладных задач теплообмена воздушно-реактивных двигателей
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы и подходы в решении прикладных задач теплообмена воздушно-реактивных двигателей
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами и подходами в решении прикладных задач теплообмена воздушно-реактивных двигателей

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-11) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные закономерности, описывающие перенос тепла при взаимодействии горячего потока с поверхностью	Отсутствие знаний	фрагментарные знания основных закономерностей, описывающих перенос тепла при взаимодействии горячего потока с поверхностью	неполные знания основных закономерностей, описывающих перенос тепла при взаимодействии горячего потока с поверхностью	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных закономерностей, описывающих перенос тепла при взаимодействии горячего потока с поверхностью	Сформированные и систематизированные знания основных закономерностей, описывающих перенос тепла при взаимодействии горячего потока с поверхностью

УМЕТЬ: использовать основные соотношения, описывающие перенос тепла при взаимодействии потока со стенкой, пользоваться соответствующей литературой	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать основные соотношения, описывающие перенос тепла при взаимодействии потока со стенкой, пользоваться соответствующей литературой	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные соотношения, описывающие перенос тепла при взаимодействии потока со стенкой, пользоваться соответствующей литературой	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение использовать основные соотношения, описывающие перенос тепла при взаимодействии потока со стенкой, пользоваться соответствующей литературой	Сформированное умение использовать основные соотношения, описывающие перенос тепла при взаимодействии потока со стенкой, пользоваться соответствующей литературой
ВЛАДЕТЬ: приемами выбора постановки задачи для конкретных расчетов	Не владеет	Фрагментарное владение приемами выбора постановки задачи для конкретных расчетов	Слабо выраженное владение приемами выбора постановки задачи для конкретных расчетов	В целом успешное применение приемов выбора постановки задачи для конкретных расчетов	Успешное и систематическое применение приемов выбора постановки задачи для конкретных расчетов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-12 Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач в области теории турбулентности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы и подходы в решении прикладных задач в области теории турбулентности
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы и подходы в решении прикладных задач в области теории турбулентности
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами и подходами в решении прикладных задач в области теории турбулентности

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-12) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные методы теории турбулентности	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных методов теории турбулентности	Неполные знания основных методов теории турбулентности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных методов теории турбулентности	Сформированные и систематизированные знания основных методов теории турбулентности
УМЕТЬ: на основе физической модели исследуемого объекта или процесса построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи и отбрасывая несущественные элементы для решения научно-практических задач	Отсутствие умений	Частично освоенное умение построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи и отбрасывая несущественные элементы для решения научно-практических задач	В целом успешное, но не систематическое умение построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи и отбрасывая несущественные элементы для решения научно-практических задач	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи и отбрасывая несущественные элементы для решения научно-практических задач	Сформированное умение построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи и отбрасывая несущественные элементы для решения научно-практических задач
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа применимости методик расчета в конкретных условиях, решения типич-	Не владеет	Фрагментарное владение навыками анализа применимости методик расчета в	Слабо выраженное владение навыками анализа применимости методик расчета в кон-	В целом успешное применение навыков анализа за применимости методик расчета в конкрет-	Успешное и систематическое применение навыков анализа применимости методик

ных задач, в том числе – с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений		конкретных условиях, решения типовых задач, в том числе – с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений	кретных условиях, решения типовых задач, в том числе – с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений	ных условиях, решения типовых задач, в том числе – с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений	расчета в конкретных условиях, решения типовых задач, в том числе – с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений
---	--	--	---	---	--

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-13 Способность использовать численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, анализировать экспериментальные и расчетные данные для принятия решений в рамках профессиональной деятельности, определять погрешность получаемых результатов расчета и эксперимента

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных
- **ВЛАДЕТЬ:** современными численными методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-13) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: научные и методологические основы численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных как инструмента разработки математических моделей различных процессов и явлений	Отсутствие знаний	фрагментарные знания научных и методологических основ численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных как инструмента разработки математических моделей различных процессов и явлений	неполные знания научных и методологических основ численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных как инструмента разработки математических моделей различных процессов и явлений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания научных и методологических основ численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных как инструмента разработки математических моделей различных процессов и явлений	Сформированные и систематизированные знания научных и методологических основ численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных как инструмента разработки математических моделей различных процессов и явлений
УМЕТЬ: получать с заданной погрешностью решения рассматриваемых задач, разрабатывать математические модели для простейших задач, подбирать оптимальные методы решения технических задач	Отсутствие умений	Частично освоенное умение получать с заданной погрешностью решения рассматриваемых задач, разрабатывать математические модели для простейших задач, подбирать оптимальные методы решения технических задач	В целом успешное, но не систематическое умение получать с заданной погрешностью решения рассматриваемых задач, разрабатывать математические модели для простейших задач, подбирать оптимальные методы решения технических задач	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение получать с заданной погрешностью решения рассматриваемых задач, разрабатывать математические модели для простейших задач, подбирать оптимальные методы решения технических задач	Сформированное умение получать с заданной погрешностью решения рассматриваемых задач, разрабатывать математические модели для простейших задач, подбирать оптимальные методы решения технических задач
ВЛАДЕТЬ: численными методами решения различных задач	Не владеет	Фрагментарное владение численными методами решения различных задач	Слабо выраженное владение численными методами решения различных задач	В целом успешное применение численных методов решения различных задач	Успешное и систематическое применение численных методов решения различных задач

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-14 Способность использовать основные методы и модели при исследовании процессов в камерах сгорания ГТУ и ГТД

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы и модели при исследовании процессов в камерах сгорания ГТУ и ГТД
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы и модели при исследовании процессов в камерах сгорания ГТУ и ГТД
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами и моделями при исследовании процессов в камерах сгорания ГТУ и ГТД

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-14) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные методы и модели теории горения	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных методов и моделей теории горения	Неполные знания основных методов и моделей теории горения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов и моделей теории горения	Сформированные и систематизированные знания основных методов и моделей теории горения
УМЕТЬ: анализировать ламинарные и турбулентные гомогенные и диффузионные пламена	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать ламинарные и турбулентные гомогенные и	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать ламинарные и турбу-	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение анализировать ла-	Сформированное умение анализировать ламинарные и турбулентные гомогенные и диффузион-

		диффузионные пламена	лентные гомогенные и диффузионные пламена	минарные и турбулентные гомогенные и диффузионные пламена	ные пламена
ВЛАДЕТЬ: методами численного моделирования турбулентного горения	Не владеет	Фрагментарное владение методами численного моделирования турбулентного горения	Слабо выраженное владение методами численного моделирования турбулентного горения	В целом успешное владение методами численного моделирования турбулентного горения	Успешное и систематическое владение методами численного моделирования турбулентного горения

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-15 Способности анализировать характеристики конструкционной прочности сплава, владеть методами получения по экспериментальным данным характеристик сплава и знать требования к их специальной квалификации

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** характеристики конструкционной прочности сплава, методы получения этих характеристик и требования к их специальной квалификации
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы получения по экспериментальным данным характеристик сплава
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами получения по экспериментальным данным характеристик сплава

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-15) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: требования к специальной квалификации сплава	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о требованиях к специальной квалификации сплава	Неполные представления о требованиях к специальной квалификации сплава	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о требованиях к специальной квалификации сплава	Сформированные и систематизированные представления о требованиях к специальной квалификации сплава
УМЕТЬ: анализировать характеристики конструкционной прочности сплава	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать характеристики конструкционной прочности сплава	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать характеристики конструкционной прочности сплава	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение анализировать характеристики конструкционной прочности сплава	Сформированное умение анализировать характеристики конструкционной прочности сплава
ВЛАДЕТЬ: методами получения по экспериментальным данным характеристик сплава	Не владеет	Фрагментарное владение методами получения по экспериментальным данным характеристик сплава	Слабо выраженное владение методами получения по экспериментальным данным характеристик сплава	В целом успешное применение методов получения по экспериментальным данным характеристик сплава	Успешное и систематическое применение методов получения по экспериментальным данным характеристик сплава

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-16 Способности применять в теории и практике основы динамики и прочности машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основы динамики и прочности машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы расчета прочности машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами прочности машин в приложениях к конструкциям авиационных и ракетных двигателей, выполненных из композиционных материалов

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-16) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основы теории упругости и сопротивления материалов	Отсутствие знаний	фрагментарные знания основ теории упругости и сопротивления материалов	неполные знания основ теории упругости и сопротивления материалов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ теории упругости и сопротивления материалов	Сформированные и систематизированные знания основ теории упругости и сопротивления материалов

УМЕТЬ: анализировать частоты собственных колебаний узлов авиационных двигателей	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать частоты собственных колебаний узлов авиационных двигателей	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать частоты собственных колебаний узлов авиационных двигателей	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение анализировать частоты собственных колебаний узлов авиационных двигателей	Сформированное умение анализировать частоты собственных колебаний узлов авиационных двигателей
ВЛАДЕТЬ: численными методами расчета конструкций	Не владеет	Фрагментарное владение численными методами расчета конструкций	Слабо выраженное владение численными методами расчета конструкций	В целом успешное применение численных методов расчета конструкций	Успешное и систематическое применение численных методов расчета конструкций

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-17 Способности применять на практике современные методы теории упругости, пластичности и ползучести

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

Пороговый (входной) уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемый для формирования компетенции

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы теории упругости, пластичности и ползучести
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы теории упругости, пластичности и ползучести
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами теории упругости, пластичности и ползучести

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-17) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: современное состояние, проблемы и перспективы развития методов теории упругости, пластичности и ползучести применительно к расчету НДС, ресурса и надежности деталей и узлов ГТД	Отсутствие знаний	фрагментарные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития методов теории упругости, пластичности и ползучести применительно к расчету НДС, ресурса и надежности деталей и узлов ГТД	неполные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития методов теории упругости, пластичности и ползучести применительно к расчету НДС, ресурса и надежности деталей и узлов ГТД	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития методов теории упругости, пластичности и ползучести применительно к расчету НДС, ресурса и надежности деталей и узлов ГТД	Сформированные и систематизированные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития методов теории упругости, пластичности и ползучести применительно к расчету НДС, ресурса и надежности деталей и узлов ГТД
УМЕТЬ: использовать современные модели механики сплошной среды и способы их реализации при математическом моделировании кинетики напряжений и деформаций в конструкциях двигателей	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать современные модели механики сплошной среды и способы их реализации при математическом моделировании кинетики напряжений и деформаций в конструкциях двигателей	В целом успешное, но не систематическое умение использовать современные модели механики сплошной среды и способы их реализации при математическом моделировании кинетики напряжений и деформаций в конструкциях двигателей	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение использовать современные модели механики сплошной среды и способы их реализации при математическом моделировании кинетики напряжений и деформаций в конструкциях двигателей	Сформированное умение использовать современные модели механики сплошной среды и способы их реализации при математическом моделировании кинетики напряжений и деформаций в конструкциях двигателей
ВЛАДЕТЬ: численными методами и алгоритмами решения нелинейных задач пластичности и ползучести конструктивных элементов ГТД	Не владеет	Фрагментарное владение численными методами и алгоритмами решения нелинейных задач пластичности и ползучести конструктивных элементов ГТД	Слабо выраженное владение численными методами и алгоритмами решения нелинейных задач пластичности и ползучести конструктивных элементов ГТД	В целом успешное приращение численных методов и алгоритмов решения нелинейных задач пластичности и ползучести конструктивных элементов ГТД	Успешное и систематическое применение численных методов и алгоритмов решения нелинейных задач пластичности и ползучести конструктивных элементов ГТД

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-18 Способность анализировать особенности рабочего процесса развития вибраций в деталях и узлах двигателя и их влияния на отказы техники

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** особенности рабочего процесса развития вибраций в деталях и узлах двигателя
- **УМЕТЬ:** анализировать особенности рабочего процесса развития вибраций в деталях и узлах двигателя
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами выявления влияния вибраций на отказы в деталях и узлах двигателя

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-18) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: особенности возбуждения нелинейных колебаний в узлах ГТД, в т.ч. автоколебаний (аэроупругих и фрикционных)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об особенностях возбуждения нелинейных колебаний в узлах ГТД, в т.ч. автоколебаний (аэроупругих и фрикционных)	Неполные представления об особенностях возбуждения нелинейных колебаний в узлах ГТД, в т.ч. автоколебаний (аэроупругих и фрикционных)	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об особенностях возбуждения нелинейных колебаний в узлах ГТД, в т.ч. автоколебаний (аэроупругих и фрикционных)	Сформированные и систематизированные представления об особенностях возбуждения нелинейных колебаний в узлах ГТД, в т.ч. автоколебаний (аэроупругих и фрикционных)

УМЕТЬ: создавать эффективные расчетные схемы и модели для прогноза и анализа вынужденных и собственных колебаний конструкций	Отсутствие умений	Частично освоенное умение создавать эффективные расчетные схемы и модели для прогноза и анализа вынужденных и собственных колебаний конструкций	В целом успешное, но не систематическое умение создавать эффективные расчетные схемы и модели для прогноза и анализа вынужденных и собственных колебаний конструкций	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение создавать эффективные расчетные схемы и модели для прогноза и анализа вынужденных и собственных колебаний конструкций	Сформированное умение создавать эффективные расчетные схемы и модели для прогноза и анализа вынужденных и собственных колебаний конструкций
ВЛАДЕТЬ: методологией теоретических и экспериментальных исследований вибраций конструкций авиационной и ракетно-космической техники	Не владеет	Фрагментарное владение методологией теоретических и экспериментальных исследований вибраций конструкций авиационной и ракетно-космической техники	Слабо выраженное владение методологией теоретических и экспериментальных исследований вибраций конструкций авиационной и ракетно-космической техники	В целом успешное применение методологией теоретических и экспериментальных исследований вибраций конструкций авиационной и ракетно-космической техники	Успешное и систематическое применение методологии теоретических и экспериментальных исследований вибраций конструкций авиационной и ракетно-космической техники

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-19 Способность решать практические задачи в области обеспечения и подтверждения безопасности эксплуатации, прочностной надежности ГТД различного назначения

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы в области обеспечения и подтверждения безопасности эксплуатации, прочностной надежности ГТД различного назначения
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы в области обеспечения и подтверждения безопасности эксплуатации, прочностной надежности ГТД различного назначения
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами в области обеспечения и подтверждения безопасности эксплуатации, прочностной надежности ГТД различного назначения

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-19) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основы теории надежности, применяемые для обеспечения и подтверждения надежности вероятностно-статистическим методом и методом инженерного анализа	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основ теории надежности, применяемые для обеспечения и подтверждения надежности вероятностно-статистическим методом и методом инженерного анализа	Неполные знания основ теории надежности, применяемые для обеспечения и подтверждения надежности вероятностно-статистическим методом и методом инженерного анализа	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основ теории надежности, применяемые для обеспечения и подтверждения надежности вероятностно-статистическим методом и методом инженерного анализа	Сформированные и систематизированные знания основ теории надежности, применяемые для обеспечения и подтверждения надежности вероятностно-статистическим методом и методом инженерного анализа
УМЕТЬ: использовать знания о ресурсах ГТД, их модулях и деталях, методах подтверждения ресурсов критических по последствиям разрушения деталей дви-	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать знания о ресурсах ГТД, их модулях и деталях, методах подтверждения ресурсов	В целом успешное, но не систематическое умение использовать знания о ресурсах ГТД, их модулях и деталях, методах под-	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение использовать знания о ресурсах ГТД, их модулях и деталях, методах под-	Сформированное умение использовать знания о ресурсах ГТД, их модулях и деталях, методах подтверждения ресурсов критических по послед-

двигателей		критических по последствиям разрушения деталей двигателей	тверждения ресурсов критических по последствиям разрушения деталей двигателей	тверждения ресурсов критических по последствиям разрушения деталей двигателей	ствиям разрушения деталей двигателей
ВЛАДЕТЬ: методами обеспечения безопасности эксплуатации и прочностной надежности сложных технических систем, а также прочностной надежности ГТД различного назначения	Не владеет	Фрагментарное владение методами обеспечения безопасности эксплуатации и прочностной надежности сложных технических систем, а также прочностной надежности ГТД различного назначения	Слабо выраженное владение методами обеспечения безопасности эксплуатации и прочностной надежности сложных технических систем, а также прочностной надежности ГТД различного назначения	В целом успешное применение методов обеспечения безопасности эксплуатации и прочностной надежности сложных технических систем, а также прочностной надежности ГТД различного назначения	Успешное и систематическое применение методов обеспечения безопасности эксплуатации и прочностной надежности сложных технических систем, а также прочностной надежности ГТД различного назначения

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-20 Способность решать практические задачи в области динамики и прочности авиационных и ракетных двигателей

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основы динамики и прочности авиационных и ракетных двигателей
- **УМЕТЬ:** применять на практике основы динамики и прочности авиационных и ракетных двигателей
- **ВЛАДЕТЬ:** основами в области динамики и прочности авиационных и ракетных двигателей

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-20) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные физические законы и методы, принимаемые при решении задач динамики и прочности машин	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных физических законов и методов, принимаемых при решении задач динамики и прочности машин	Неполные знания основных физических законов и методов, принимаемых при решении задач динамики и прочности машин	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных физических законов и методов, принимаемых при решении задач динамики и прочности машин	Сформированные и систематизированные знания основных физических законов и методов, принимаемых при решении задач динамики и прочности машин
УМЕТЬ: решать задачи по оценке прочности элементов конструкций при статическом, циклическом, динамическом нагружениях и при их совместном действии	Отсутствие умений	Частично освоенное умение решать задачи по оценке прочности элементов конструкций при статическом, циклическом, динамическом нагружениях и при их совместном действии	В целом успешное, но не систематическое умение решать задачи по оценке прочности элементов конструкций при статическом, циклическом, динамическом нагружениях и при их совместном действии	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение решать задачи по оценке прочности элементов конструкций при статическом, циклическом, динамическом нагружениях и при их совместном действии	Сформированное умение решать задачи по оценке прочности элементов конструкций при статическом, циклическом, динамическом нагружениях и при их совместном действии
ВЛАДЕТЬ: современными методами исследования	Не владеет	Фрагментарное владение современными	Слабо выраженное владение современными	В целом успешное применение современных	Успешное и систематическое применение со-

нагруженности элементов конструкций в условиях эксплуатации		методами исследования нагруженности элементов конструкций в условиях эксплуатации	ными методами исследования нагруженности элементов конструкций в условиях эксплуатации	методов исследования нагруженности элементов конструкций в условиях эксплуатации	временных методов исследования нагруженности элементов конструкций в условиях эксплуатации
---	--	---	--	--	--

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-21 Способности анализировать рабочий процесс тепловых ракетных двигателей

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы анализа рабочего процесса тепловых ракетных двигателей
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы анализа рабочего процесса тепловых ракетных двигателей
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами анализа рабочего процесса тепловых ракетных двигателей

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-21) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: современное состояние, проблемы и перспективы развития тепло-	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современном состоя-	Неполные представления о современном состоянии, проблемах и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представле-	Сформированные и систематизированные представления о совре-

вых ракетных двигателей		нии, проблемах и перспективах развития тепловых ракетных двигателей авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	перспективах развития тепловых ракетных двигателей	ния о современном состоянии, проблемах и перспективах развития тепловых ракетных двигателей	менном состоянии, проблемах и перспективах развития тепловых ракетных двигателей
УМЕТЬ: анализировать характеристики тепловых ракетных двигателей	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать характеристики тепловых ракетных двигателей	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать характеристики тепловых ракетных двигателей	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение анализировать характеристики тепловых ракетных двигателей	Сформированное умение анализировать характеристики тепловых ракетных двигателей
ВЛАДЕТЬ: навыками исследования рабочего процесса в ЖРД и РДТТ	Не владеет	Фрагментарное владение навыками исследования рабочего процесса в ЖРД и РДТТ	Слабо выраженное владение навыками исследования рабочего процесса в ЖРД и РДТТ	В целом успешное применение навыков исследования рабочего процесса в ЖРД и РДТТ	Успешное и систематическое применение навыков исследования рабочего процесса в ЖРД и РДТТ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-22 Способности анализировать рабочий процесс газотурбинных и комбинированных энергетических установок

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы анализа рабочего процесса газотурбинных и комбинированных энергетических установок
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы анализа рабочего процесса газотурбинных и комбинированных энергетических установок
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами анализа рабочего процесса газотурбинных и комбинированных энергетических установок

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-22) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: современное состояние, проблемы и перспективы развития энергоустановок на базе авиационных двигателей	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития энергоустановок на базе авиационных двигателей	Неполные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития энергоустановок на базе авиационных двигателей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития энергоустановок на базе авиационных двигателей	Сформированные и систематизированные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития энергоустановок на базе авиационных двигателей
УМЕТЬ: анализировать характеристики энергоустановок на базе авиационных двигателей	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать характеристики энергоустановок на базе авиационных двигателей	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать характеристики энергоустановок на базе авиационных двигателей	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение анализировать характеристики энергоустановок на базе авиационных двигателей	Сформированное умение анализировать характеристики энергоустановок на базе авиационных двигателей
ВЛАДЕТЬ: навыками исследования рабочего про-	Не владеет	Фрагментарное владение навыками ис-	Слабо выраженное владение навыками иссле-	В целом успешное применение навыков	Успешное и систематическое применение

цесса различных типов энергоустановок на базе авиационных двигателей		следования рабочего процесса различных типов энергоустановок на базе авиационных двигателей	дования рабочего процесса различных типов энергоустановок на базе авиационных двигателей	исследования рабочего процесса различных типов энергоустановок на базе авиационных двигателей	навыков исследования рабочего процесса различных типов энергоустановок на базе авиационных двигателей
--	--	---	--	---	---

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-23 Способности анализировать рабочий процесс авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы анализа рабочего процесса авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы анализа рабочего процесса авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами анализа рабочего процесса авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-23) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: современное состояние, проблемы и пер-	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о со-	Неполные представления о современном	Сформированные, но поддерживающие отдельные про-	Сформированные и систематизированные

спективы развития авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания		временном состоянии, проблемах и перспективах развития авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	состоянии, проблемах и перспективах развития авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	белы представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания
УМЕТЬ: анализировать характеристики авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать характеристики авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать характеристики авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение анализировать характеристики авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	Сформированное умение анализировать характеристики авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания
ВЛАДЕТЬ: навыками исследования рабочего процесса авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	Не владеет	Фрагментарное владение навыками исследования рабочего процесса авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	Слабо выраженное владение навыками исследования рабочего процесса авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	В целом успешное применение навыков исследования рабочего процесса авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания	Успешное и систематическое применение навыков исследования рабочего процесса авиационных поршневых двигателей внутреннего сгорания

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-24 Способность анализировать характеристики прямооточных воздушно-реактивных двигателей и рабочий процесс в них

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы анализа характеристик прямооточных воздушно-реактивных двигателей и рабочего процесса в них
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы анализа характеристик прямооточных воздушно-реактивных двигателей и рабочего процесса в них
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами анализа характеристик прямооточных воздушно-реактивных двигателей и рабочего процесса в них

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-24) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: современное состояние, проблемы и перспективы развития прямооточных воздушно-реактивных двигателей	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития прямооточных воздушно-реактивных двигателей	Неполные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития прямооточных воздушно-реактивных двигателей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития прямооточных воздушно-реактивных двигателей	Сформированные и систематизированные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития прямооточных воздушно-реактивных двигателей
УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	Сформированное умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки

ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи	Не владеет	Фрагментарное владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи	Слабо выраженное владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи	В целом успешное применение методов и технологий межличностной коммуникации, навыков публичной речи	Успешное и систематическое применение методов и технологий межличностной коммуникации, навыков публичной речи
--	------------	--	---	---	---

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-25 Способность анализировать характеристики комбинированных и прямоточных воздушно-реактивных двигателей и рабочий процесс в них

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы анализа характеристик комбинированных и прямоточных воздушно-реактивных двигателей и рабочего процесса в них
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы анализа характеристик комбинированных и прямоточных воздушно-реактивных двигателей и рабочего процесса в них
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами анализа характеристик комбинированных и прямоточных воздушно-реактивных двигателей и рабочего процесса в них

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-25) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: современное состояние, проблемы и перспективы развития прямо-точных и комбинированных воздушно-реактивных двигателей	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития прямо-точных и комбинированных воздушно-реактивных двигателей	Неполные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития прямо-точных и комбинированных воздушно-реактивных двигателей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития прямо-точных и комбинированных воздушно-реактивных двигателей	Сформированные и систематизированные представления о современном состоянии, проблемах и перспективах развития прямо-точных и комбинированных воздушно-реактивных двигателей
УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	Сформированное умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи	Не владеет	Фрагментарное владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи	Слабо выраженное владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи	В целом успешное применение методов и технологий межличностной коммуникации, навыков публичной речи	Успешное и систематическое применение методов и технологий межличностной коммуникации, навыков публичной речи

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-26 Способность использовать основные положения математического моделирования авиационных ГТД и энергетических ГТУ на установившихся и переходных режимах работы

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы математического моделирования авиационных ГТД и энергетических ГТУ
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы математического моделирования авиационных ГТД и энергетических ГТУ
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами математического моделирования авиационных ГТД и энергетических ГТУ

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-26) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: современные проблемы создания и методы расчета перспективных ГТД и его элементов	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных проблемах создания и методах расчета перспективных ГТД и его элементов	Неполные представления о современных проблемах создания и методах расчета перспективных ГТД и его элементов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных проблемах создания и методах расчета перспективных ГТД и его элементов	Сформированные и систематизированные представления о современных проблемах создания и методах расчета перспективных ГТД и его элементов

УМЕТЬ: анализировать состояние ГТД при влиянии на него различных эксплуатационных факторов и создавать физические и математические модели процессов в двигателе и его элементах	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать состояние ГТД при влиянии на него различных эксплуатационных факторов и создавать физические и математические модели процессов в двигателе и его элементах	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать состояние ГТД при влиянии на него различных эксплуатационных факторов и создавать физические и математические модели процессов в двигателе и его элементах	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение анализировать состояние ГТД при влиянии на него различных эксплуатационных факторов и создавать физические и математические модели процессов в двигателе и его элементах	Сформированное умение анализировать состояние ГТД при влиянии на него различных эксплуатационных факторов и создавать физические и математические модели процессов в двигателе и его элементах
ВЛАДЕТЬ: методами исследования элементов силовой установки	Не владеет	Фрагментарное владение методами исследования элементов силовой установки	Слабо выраженное владение методами исследования элементов силовой установки	В целом успешное применение методов исследования элементов силовой установки	Успешное и систематическое применение методов исследования элементов силовой установки

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-27 Способность освоения методов расчетов теплофизических свойств газов, плазмы и жидкостей на базе кинетической теории

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- ЗНАТЬ: современные методы расчетов теплофизических свойств газов, плазмы и жидкостей
- УМЕТЬ: использовать и применять современные методы расчетов теплофизических свойств газов, плазмы и жидкостей
- ВЛАДЕТЬ: современными методами расчетов теплофизических свойств газов, плазмы и жидкостей

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-27) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные положения теории теплофизических свойств веществ и принципы статистической физики.	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных положений теории теплофизических свойств веществ и принципов статистической физики	Неполные знания основных положений теории теплофизических свойств веществ и принципов статистической физики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных положений теории теплофизических свойств веществ и принципов статистической физики	Сформированные и систематизированные знания основных положений теории теплофизических свойств веществ и принципов статистической физики
УМЕТЬ: применять теоретические знания для решения конкретных тепло-физических задач и выбирать наиболее эффективный метод экспериментального исследования.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять теоретические знания для решения конкретных тепло-физических задач и выбирать наиболее эффективный метод экспериментального исследования.	В целом успешное, но не систематическое умение применять теоретические знания для решения конкретных тепло-физических задач и выбирать наиболее эффективный метод экспериментального исследования.	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение применять теоретические знания для решения конкретных тепло-физических задач и выбирать наиболее эффективный метод экспериментального исследования.	Сформированное умение применять теоретические знания для решения конкретных тепло-физических задач и выбирать наиболее эффективный метод экспериментального исследования.
ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельного расчета и анализа теплофизических свойств газов и плазмы с использова-	Не владеет	Фрагментарное владение базовыми навыками самостоятельного расчета и анализа теплофизи-	Слабо выраженное владение базовыми навыками самостоятельного расчета и анализа теплофизических свойств	В целом успешное применение базовых навыков самостоятельного расчета и анализа теплофизиче-	Успешное и систематическое применение базовых навыков самостоятельного расчета и анализа теплофизиче-

нием справочной литературы и ПК.		ческих свойств газов и плазмы с использованием справочной литературы и ПК.	газов и плазмы с использованием справочной литературы и ПК.	ских свойств газов и плазмы с использованием справочной литературы и ПК.	ских свойств газов и плазмы с использованием справочной литературы и ПК.
----------------------------------	--	--	---	--	--

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-28 Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач в области квантовой статистики

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы и подходы в решении прикладных задач в области квантовой статистики
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы и подходы в решении прикладных задач в области квантовой статистики
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами и подходами в решении прикладных задач в области квантовой статистики

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-28) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: модели квантовой физики и математические методы обработки результатов мо-	Отсутствие знаний	фрагментарные знания моделей квантовой физики и математических методов	неполные знания моделей квантовой физики и математических методов обработки результа-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания моделей квантовой физики	Сформированные и систематизированные знания моделей квантовой физики и математиче-

дельного эксперимента.		обработки результатов модельного эксперимента.	тов модельного эксперимента	и математических методов обработки результатов модельного эксперимента	ских методов обработки результатов модельного эксперимента
УМЕТЬ: применять современные математические методы для количественной оценки квантовых эффектов и реализовывать на практике методику компьютерного моделирования и теоретического исследования квантовых явлений.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять современные математические методы для количественной оценки квантовых эффектов и реализовывать на практике методику компьютерного моделирования и теоретического исследования квантовых явлений.	В целом успешное, но не систематическое умение применять современные математические методы для количественной оценки квантовых эффектов и реализовывать на практике методику компьютерного моделирования и теоретического исследования квантовых явлений.	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение применять современные математические методы для количественной оценки квантовых эффектов и реализовывать на практике методику компьютерного моделирования и теоретического исследования квантовых явлений.	Сформированное умение применять современные математические методы для количественной оценки квантовых эффектов и реализовывать на практике методику компьютерного моделирования и теоретического исследования квантовых явлений.
ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками теоретических исследований и анализа квантовых явлений и приемами и методами обработки и систематизации научных данных.	Не владеет	Фрагментарное владение базовыми навыками теоретических исследований и анализа квантовых явлений и приемами и методами обработки и систематизации научных данных.	Слабо выраженное владение базовыми навыками теоретических исследований и анализа квантовых явлений и приемами и методами обработки и систематизации научных данных.	В целом успешное применение базовых навыков теоретических исследований и анализа квантовых явлений и приемами и методами обработки и систематизации научных данных.	Успешное и систематическое применение базовых навыков теоретических исследований и анализа квантовых явлений и приемами и методами обработки и систематизации научных данных.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-29 Способность освоения методов и моделей в решении конкретных задач в области теплообмена

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а

также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- ЗНАТЬ: современные методы и модели в решении конкретных задач в области теплообмена
- УМЕТЬ: использовать и применять современные методы и модели в решении конкретных задач в области теплообмена
- ВЛАДЕТЬ: современными методами и моделями в решении конкретных задач в области теплообмена

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-29) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные виды и законы теплообмена, законы теплопроводности.	Отсутствие знаний	фрагментарные знания основных видов и законов теплообмена, законов теплопроводности	неполные знания основных видов и законов теплообмена, законов теплопроводности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных видов и законов теплообмена, законов теплопроводности	Сформированные и систематизированные знания основных видов и законов теплообмена, законов теплопроводности
УМЕТЬ: на основе физической модели исследуемого объекта или процесса построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи.	В целом успешное, но не систематическое умение построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи.	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи.	Сформированное умение построить адекватную расчетную модель, учитывая значимые особенности конкретной задачи.
ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками по вы-	Не владеет	Фрагментарное владение базовыми	Слабо выраженное владение базовыми навы-	В целом успешное применение базовых	Успешное и систематическое применение

бору методов и моделей для решения задач теплообмена.		навыками по выбору методов и моделей для решения задач теплообмена.	ками по выбору методов и моделей для решения задач теплообмена.	навыков по выбору методов и моделей для решения задач теплообмена.	базовых навыков по выбору методов и моделей для решения задач теплообмена.
---	--	---	---	--	--

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-30 Способность освоения методов и моделей в решении конкретных задач в области теплообмена излучением и сложного теплообмена

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

Пороговый (входной) уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемый для формирования компетенции

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы и модели в решении конкретных задач в области теплообмена излучением и сложного теплообмена
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы и модели в решении конкретных задач в области теплообмена излучением и сложного теплообмена
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами и моделями в решении конкретных задач в области теплообмена излучением и сложного теплообмена

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (ПК-30) и критерии их оценивания

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: принципы математического	Отсутствие знаний	фрагментарные знания принципов ма-	неполные знания принципов математического	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные и систематизированные зна-

и физического моделирования процессов переноса теплового излучения; основные методы определения транспортных (излучательных) свойств вещества		тематического и физического моделирования процессов переноса теплового излучения; основных методов определения транспортных (излучательных) свойств вещества	и физического моделирования процессов переноса теплового излучения; основных методов определения транспортных (излучательных) свойств вещества	пробелы знания принципов математического и физического моделирования процессов переноса теплового излучения; основных методов определения транспортных (излучательных) свойств вещества	ния основных принципов математического и физического моделирования процессов переноса теплового излучения; основных методов определения транспортных (излучательных) свойств вещества
УМЕТЬ: сформулировать цель рассматриваемой проблемы, связанной с расчетом и проектированием энергетических установок и машин различного назначения, в которых сложный теплообмен и теплообмен излучением может оказаться важным	Отсутствие умений	Частично освоенное умение сформулировать цель рассматриваемой проблемы, связанной с расчетом и проектированием энергетических установок и машин различного назначения, в которых сложный теплообмен и теплообмен излучением может оказаться важным	В целом успешное, но не систематическое умение сформулировать цель рассматриваемой проблемы, связанной с расчетом и проектированием энергетических установок и машин различного назначения, в которых сложный теплообмен и теплообмен излучением может оказаться важным	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение сформулировать цель рассматриваемой проблемы, связанной с расчетом и проектированием энергетических установок и машин различного назначения, в которых сложный теплообмен и теплообмен излучением может оказаться важным	Сформированное умение сформулировать цель рассматриваемой проблемы, связанной с расчетом и проектированием энергетических установок и машин различного назначения, в которых сложный теплообмен и теплообмен излучением может оказаться важным
ВЛАДЕТЬ: базовыми принципами математического моделирования процессов в плазме.	Не владеет	Фрагментарное владение базовыми принципами математического моделирования процессов в плазме.	Слабо выраженное владение базовыми принципами математического моделирования процессов в плазме.	В целом успешное применение базовых принципов математического моделирования процессов в плазме.	Успешное и систематическое применение базовых принципов математического моделирования процессов в плазме.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-31 Способность освоения методов и моделей в решении конкретных задач в области неравновесной термодинамики

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** современные методы и модели в решении конкретных задач в области неравновесной термодинамики
- **УМЕТЬ:** использовать и применять современные методы и модели в решении конкретных задач в области неравновесной термодинамики
- **ВЛАДЕТЬ:** современными методами и моделями в решении конкретных задач в области неравновесной термодинамики

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-31) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: фундаментальные законы и основные принципы описания неравновесной термодинамики.	Отсутствие знаний	фрагментарные знания фундаментальных законов и основных принципов описания неравновесной термодинамики	неполные знания фундаментальных законов и основных принципов описания неравновесной термодинамики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных законов и основных принципов описания неравновесной термодинамики	Сформированные и систематизированные знания фундаментальных законов и основных принципов описания неравновесной термодинамики
УМЕТЬ:	Отсутствие	Частично освоенное	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Сформированное умение

разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета.	умений	умение разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета.	не систематическое умение разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета.	содержащее определенные пробелы умение разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета	разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета.
ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками постановки задачи гидродинамики и тепло-обмена с учетом необратимых процессов и возможности турбулентного состояния и определения границ линейного режима.	Не владеет	Фрагментарное владение базовыми навыками постановки задачи гидродинамики и теплообмена с учетом необратимых процессов и возможности турбулентного состояния и определения границ линейного режима.	Слабо выраженное владение базовыми навыками постановки задачи гидродинамики и теплообмена с учетом необратимых процессов и возможности турбулентного состояния и определения границ линейного режима.	В целом успешное применение базовых навыков постановки задачи гидродинамики и теплообмена с учетом необратимых процессов и возможности турбулентного состояния и определения границ линейного режима.	Успешное и систематическое применение базовых навыков постановки задачи гидродинамики и теплообмена с учетом необратимых процессов и возможности турбулентного состояния и определения границ линейного режима

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-32 Способность освоения методов расчета конкретных задач в области газовой динамики процессов горения

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация эффективного использования материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- ЗНАТЬ: современные методы расчета конкретных задач в области газовой динамики процессов горения
- УМЕТЬ: использовать и применять современные методы расчета конкретных задач в области газовой динамики процессов горения
- ВЛАДЕТЬ: современными методами расчета конкретных задач в области газовой динамики процессов горения

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-32) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: фундаментальные законы и основные принципы описания газовой динамики процессов горения.	Отсутствие знаний	фрагментарные знания фундаментальных законов и основных принципов описания газовой динамики процессов горения	неполные знания фундаментальных законов и основных принципов описания газовой динамики процессов горения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных законов и основных принципов газовой динамики процессов горения	Сформированные и систематизированные знания фундаментальных законов и основных принципов газовой динамики процессов горения
УМЕТЬ: разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета.	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета.	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы умение разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета.	Сформированное умение разрабатывать физические модели процессов и применять аналитические и численные методы расчета.
ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками базовыми навыками моделирования рабочего процесса в камерах сгорания.	Не владеет	Фрагментарное владение базовыми навыками базовыми навыками моделирования рабочего процесса в камерах сгорания.	Слабо выраженное владение базовыми навыками базовыми навыками моделирования рабочего процесса в камерах сгорания.	В целом успешное применение базовых навыков базовыми навыками моделирования рабочего процесса в камерах сгорания.	Успешное и систематическое применение базовых навыков базовыми навыками моделирования рабочего процесса в камерах сгорания.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Матрица соответствия планируемых программных (обобщенных) результатов обучения по ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре универсальным компетенциям выпускника

<i>Требуемые компетенции выпускников</i>	УК-1	УК-2	УК -3	УК – 4	УК-5	УК-6
<i>Планируемые результаты обучения по образовательной программе аспирантуры</i>	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Суть современных философских проблем отраслей научного знания
ЗНАНИЕ						
Знать методы научно-исследовательской деятельности	ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности			ЗНАТЬ: возможные сферы и направления профессиональной самореализации и пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития
Знать основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира		ЗНАТЬ: сущность философской методологии, ее роль в профессиональной деятельности ученого			ЗНАТЬ: суть современных философских проблем отраслей научного знания	
Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме				ЗНАТЬ: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках		

УМЕНИЕ						
Уметь анализировать альтернативные пути решения исследовательских и практических задач и оценивать риски их реализации	УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, анализировать альтернативные варианты их решения и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов		УМЕТЬ: выделять, систематизировать и критически оценивать основные идеи в научных текстах и любую поступающую информацию, вне зависимости от источника			
Уметь использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений		УМЕТЬ: вести дискуссии, вести диалог на философские и научные темы				
Уметь следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта				УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках		
Уметь осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом					УМЕТЬ: ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе	
Уметь формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей						УМЕТЬ: выявлять и формулировать цели и проблемы профессионального и личного развития, оценивать свои возможности и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей

ВЛАДЕНИЕ

Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития	ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа методологических проблем и современных научных достижений с учетом специфики научной специальности		ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, в т.ч. междисциплинарного характера	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках		
Владеть технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач		ВЛАДЕТЬ: философскими и научными знаниями в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности				
Владеть технологиями планирования профессиональной деятельности						ВЛАДЕТЬ: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
Владеть различными типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности					ВЛАДЕТЬ: навыками адекватного философско-методологического анализа складывающихся ситуаций	

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Матрица соответствия планируемых программных (обобщенных) результатов обучения по ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре общепрофессиональным компетенциям выпускника

<i>Требуемые компетенции выпускников</i>	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4
<i>Планируемые результаты обучения по образовательной программе аспирантуры</i>	Владение методологией математического моделирования в области авиационной и ракетно-космической техники	Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научной исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ЗНАНИЕ				
Знать современное состояние науки в области авиационной и ракетно-космической техники	ЗНАТЬ: возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований, применяемыми при решении прикладных задач в области авиационной и ракетно-космической техники		ЗНАТЬ: фундаментальные основы науки по специальным дисциплинам в области авиационной и ракетно-космической техники	
Знать нормативные документы				ЗНАТЬ: цели и содержание образовательного процесса, образовательные технологии и формы обучения
Знать современные способы использования информационно-коммуникационных технологий		ЗНАТЬ: основные методы постановки научных задач и основные способы решения научных задач с помощью систем компьютерной математики		
УМЕНИЕ				
Уметь рационально организовывать научную работу в области авиационной и ракетно-космической техники	УМЕТЬ: использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области авиационной и ракетно-космической техники	УМЕТЬ: осуществлять математическую постановку научных задач и осуществлять решение поставленных задач с помощью систем компьютерной математики		
Уметь представлять результаты научной работы (У 2)				

Уметь готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области химии			УМЕТЬ: составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе	
Уметь использовать оптимальные методы преподавания				УМЕТЬ: организовывать образовательный процесс, выбирать образовательные технологии, оценивать результаты; разрабатывать и внедрять инновационные формы обучения, создавать авторские программы и курсы
ВЛАДЕНИЕ				
Владеть навыками проведения НИР	ВЛАДЕТЬ: устойчивыми навыками использования методологии теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	ВЛАДЕТЬ: методологией решения научных задач с помощью систем компьютерной математики		
Владеть навыками организационной деятельности в процессе выполнения и представления результатов НИР			ВЛАДЕТЬ: углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, систематическими навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме	
Владеть технологией проектирования образовательного процесса на уровне ВО				ВЛАДЕТЬ: способностью к активному общению в творческой, научной, производственной и общекультурной деятельности

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Матрица соответствия компетенций дисциплинам (элементам) учебного плана

	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции				Профессиональные компетенции																																				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
Базовая часть																																															
Иностранный язык			+	+							+																																				
История и философия науки		+			+							+																																			
Вариативная часть																																															
Математическое моделирование, программирование и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности	+			+			+	+					+																																		
Методы математической физики в приложениях к рабочему процессу в авиационных и ракетных двигателях	+			+			+	+					+																																		
Моделирование физических процессов в ВРД	+			+			+	+					+																																		
Педагогика и психология	+			+		+			+						+																																
Теория и эксплуатационные характеристики ГТД	+			+			+	+									+																														
Основы теории вероятностей и математическая статистика	+			+			+	+										+																													
Дисциплины по выбору по научной специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»																																															
Газовая динамика	+		+				+												+																												
Теория воздушно-реактивных двигателей (ВРД)	+		+				+													+																											
Теплообмен в ВРД	+		+				+															+																									
Теория турбулентности	+		+				+																	+																							
Численные методы	+		+				+																	+																							
Математическая теория горения и процессы в камерах сгорания ГТУ и ГТД	+		+				+																		+																						
Дисциплины по выбору по научной специальности 01.02.06 «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»																																															
Конструкционная прочность металлических сплавов	+		+				+																			+																					

