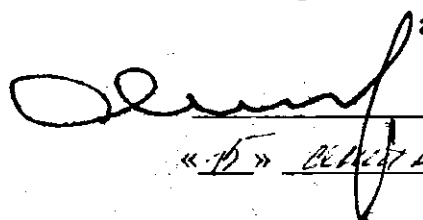


**УТВЕРЖДАЮ**

**Генеральный конструктор,  
академик РАН**

 **Е.А. Микрин**  
«15» сентября 2015 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В  
АСПИРАНТУРЕ**

по направлению подготовки кадров высшей квалификации

24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника

- профиль 05.07.02. Проектирование, конструкция и производство  
летательных аппаратов  
форма обучения – очная/заочная

**Квалификация (степень) выпускника – «Исследователь. Преподаватель –  
исследователь»**

Основная образовательная программа разработана в соответствии с следующими документами:

— федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

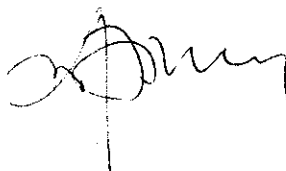
— приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. N 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»

— приказа Министерства образования и науки от 26 марта 2014 г. № 233 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

— федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 890).

**Составитель:**

д.т.н., профессор



Филин В.М.

**Согласовано:**

Заведующая аспирантурой



Потрываева Е.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании научно-методического совета  
Корпорации

Протокол № 3 от 31.08.2015

Председатель научно-методического совета  
д.т.н., профессор



Секолов Б.А.

## **1. Общие положения**

Настоящая основная профессиональная образовательная программа (ОПОП или ООП) по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности (профилю) подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» (далее ООП) представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» (далее РКК «Энергия»/Корпорация) с учетом современного состояния и развития науки на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника.

Настоящая ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: график учебного процесса, учебный план, рабочие программы дисциплин, программу научно-исследовательской работы, программу педагогической и производственной практики, и другие методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

## **2. Нормативные документы для разработки ООП**

Настоящая ООП по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника, направленности «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- ФГОС ВО по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30 июля 2014 г. № 890, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 августа 2014 г. № 33688 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 N 464);
- Нормативно-методических документов Минобрнауки России;
- Устава ОАО «РКК «Энергия»;
- Локальные нормативные документы Корпорации.

## **3. Общая характеристика ООП аспирантуры**

### **3.1 Цели и задачи**

*Цель* основной профессиональной образовательной программы – подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации для работы в практической и научно-исследовательской сферах в ракетно-космической отрасли а также для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

*Задачами подготовки аспиранта* являются:

- формирование у аспирантов личностных качеств, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки;
- формирование высокой профессиональной культуры научно-исследовательской деятельности будущих специалистов высшей квалификации;

- углубленные фундаментальные исследования в области механики полета, прочности конструкций, материалов и технологий, систем управления, навигации и наведения авиационной и ракетно-космической техники;
- формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности в высшей школе;
- совершенствование проектно-конструкторских решений, ориентированных на профессиональную деятельность;

### **3.2. Срок освоения**

Срок получения образования по программе аспирантуры: по очной форме обучения составляет 4 года; по заочной форме обучения - 5 лет.

### **3.3. Трудоемкость**

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении. Зачетная единица для ООП аспирантуры эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

### **3.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП**

Лица, желающие освоить основную образовательную программу по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника, направленности «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» должны иметь образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура).

## **4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры**

### **4.1 Область профессиональной деятельности выпускников**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает: сферы науки, техники, технологий и педагогики, охватывающие совокупность задач направления Авиационная и ракетно-космическая техника;

теоретические и экспериментальные исследования по формированию облика, проектированию конструкций, узлов, агрегатов и систем ракетно-космической техники; методы принятия проектно-конструкторских и технологических решений для выбора состава, оптимальных параметров и организации процессов жизненного цикла ЛА.

### **4.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- аэродинамические и конструкторско-силовые схемы летательных аппаратов, включая ракетно-космические системы, атмосферные пилотируемые и беспилотные ЛА;
- методы проектирования и конструирования, математического и программно-алгоритмического обеспечения для выбора оптимальных облика и параметров ЛА;
- методы поиска оптимальных конструкторско-технологических решений на ранних стадиях проектирования ЛА и двигательных установок.

### **4.3 Виды профессиональной деятельности выпускников**

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

- научно-исследовательская деятельность в ракетно-космической отрасли;
- преподавательская деятельность в области инженерно-технических наук.

#### 4.4 Обобщенные трудовые функции и (или) трудовые функции выпускников аспирантуры в соответствии с профессиональными стандартами

Обобщенные трудовые функции и (или) трудовые функции выпускников аспирантуры представлены в таблице 1:

**Таблица 1 - Трудовые функции**

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)
<b>Наименование Профессионального стандарта:</b> Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)	
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код – J)	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) (код – J/01.8)
	Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (код – J/02.7)
	Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и ДПО (код – J/03.7)
	Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам ВО и ДПО, в т.ч. подготовкой выпускной квалификационной работы (код – J/04.7)
	Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и
Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код – K)	Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код
	Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий (код – K/04.7)
<b>Наименование Профессионального стандарта:</b> Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)	
Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (код – A.8)	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектов и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (код – A/01.8)
	Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями научной организации (код – A/02.8)
	Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации (код – A/03.8)
	Руководить реализацией проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации (код – A/04.8)
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (код – A/05.8)
	Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикации (код – A/06.8)
	Организовывать экспертизу результатов проектов (код – A/07.8)
	Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес- сообществом) (код – A/08.8)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения (код – A/09.8)
	Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации (код – A/10.8)

	Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении (код – А/11.8)
Проводить научные исследования и реализовывать проекты	Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности (код - В/01.7)
	Формировать предложения к плану научной деятельности (код - В/02.7)
	Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) (код - В/02.7)
	Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности (код - В/03.7)
	Продвигать результаты собственной научной деятельности (код - В/05.7)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности (код - В/05.7)
	Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности (код - В/07.7)
Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации	Обеспечивать подразделение необходимыми ресурсами (материальными и нематериальными) (код - С/01.8)
	Подготавливать заявки на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код - С/02.8)
	Организовывать и контролировать формирование и эффективное использование нематериальных ресурсов в подразделении научной организации (код - С/03.8)
	Организовывать и контролировать результативное использование данных из внешних источников, а также данных, полученных в ходе реализации научных (научно-технических) проектов (код - С/04.8)
	Организовывать рациональное использование материальных ресурсов в подразделении научной организации (код - С/05.8)
Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы	Рационально использовать материальные ресурсы для выполнения проектных заданий (код - D/01.7)
	Готовить отдельные разделы заявок на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код - D/02.7)
	Эффективно использовать нематериальные ресурсы при выполнении проектных заданий научных исследований (код - D/03.7)
	Использовать современные информационные системы, включая наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научных исследований (код - D/04.7)
Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации	Обеспечивать рациональную загрузку и расстановку кадров подразделения научной организации (код - E/01.8)
	Участвовать в подборе, привлечении и адаптации персонала подразделения (код - E/02.8)
	Организовывать и управлять работой проектных команд в подразделении (код - E/03.8)
	Организовывать обучение, повышение квалификации и стажировки персонала подразделения научной организации в ведущих российских и международных научных и научно-образовательных организациях (код - E/05.8)
	Создавать условия для обмена знаниями в подразделении научной организации (код - E/06.8)
	Осуществлять передачу опыта и знаний менее опытным научным работникам
	Обеспечивать комфортные условия труда персонала подразделения научной
	Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе (код - E/09.8)
	Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (код - E/10.8)
Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе	Участвовать в работе проектных команд (работать в команде) (код - F/01.7)
	Осуществлять руководство квалификационными работами молодых специалистов (код - F/02.7)
	Поддерживать надлежащее состояние рабочего места (код - F/03.7)
	Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством (код - F/04.7)
	Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (код - F/05.7)

Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности	Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведении научных исследований в подразделении научной организации (код - G/01.8)
Поддерживать информационную безопасность в подразделении	Соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности согласно требованиям научной организации (код - H/01.7)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности	Организовывать деятельность подразделения научной организации в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности и охраны труда контролировать их соблюдение (код - I01.8)
Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении	Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность при выполнении научных исследований (проектных заданий) (код - J/02.7)
<b>Наименование Профессионального стандарта:</b> Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем	
Координация разработки, проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей (B)	Координация и проведение в соответствии с тактико-техническим заданием и техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов космической техники (B/01.7)
	Координация и разработка проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей (B/02.7)
	Координация процесса разработки и разработка проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации и (B/02.7)
	Сопровождение и обеспечение взаимодействия в процессе изготовления космических аппаратов, космических систем и их составных частей (B/04.7)
	Сопровождение и обеспечение взаимодействия в процессе подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей, анализ результатов их испытаний (B/05.7)
	Координация процесса анализа и оценка работы космических аппаратов, космических систем и их составных частей в ходе эксплуатации (B/06.7)

## 5. Требования к результатам освоения ООП аспирантуры

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью программы аспирантуры в рамках направления подготовки.

### 5.1 Виды универсальных компетенций, которыми должен обладать выпускник

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).

## **5.2 Виды общепрофессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник**

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).
- способность 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).

## **5.3 Виды профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник**

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

- способность осуществлять проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей, а также координировать работы в процессе разработки (ПК-1);
- способность к разработке проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2);
- координация и проведение в соответствии с тактико-техническим заданием и техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов космической техники, касающихся вопросов аэродинамики, турбулентности, теплопроводности, нелинейных и стохастических процессов (ПК-3);
- способность к использованию методов, приемов и методологии математического моделирования в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов (ПК-4);
- способность к использованию методов, приемов и методологии формирования требований к космическим кораблям, орбитальным комплексам; к формированию технических заданий (ПК-5).

## **5.4 Карты компетенции**

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения данной программы (карта компетенции) представлены в Приложении 1.

Формирование компетенций при изучении дисциплин (модулей) ООП аспирантуры представлено в следующей таблице.



**Таблица 2 - Формирование компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Дисциплины, формирующие компетенцию</b>
<b>Универсальные компетенции</b>	
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	История и философия науки Методология исследований Научные исследования Педагогическая практика Производственная практика
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	История и философия науки Научные исследования Основные направления деятельности Корпорации
УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Иностранный язык Методология исследований Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах
УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Иностранный язык Научные исследования
УК-5 - способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	История и философия науки Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах Научные исследования
УК-6 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	История и философия науки Психология и педагогика высшей школы Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах Научные исследования Педагогическая практика Производственная практика

<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	<p>Методология исследований</p> <p>Разработка методов поиска оптимальных решений компоновки</p> <p>Формирование требований к пилотируемым транспортным кораблям и орбитальным комплексам.</p> <p>Формирование технических заданий</p> <p>Методы оценки надежности механических конструкций при различных случаях эксплуатации изделий РКТ</p> <p>Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)</p> <p>Основные направления деятельности Корпорации</p> <p>Перспективные космические аппараты и комплексы на базе ядерно-энергетических и электроракетных установок</p> <p>Педагогическая практика</p> <p>Производственная практика</p> <p>Научные исследования</p> <p>Представление научного доклада</p>
ОПК-2 - владение культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникативных технологий	<p>Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов</p> <p>Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах</p> <p>Методология исследований</p> <p>Разработка методов поиска оптимальных решений компоновки</p> <p>Формирование требований к пилотируемым транспортным кораблям и орбитальным комплексам. Формирование технических заданий</p> <p>Методы оценки надежности механических конструкций при различных случаях эксплуатации изделий РКТ</p> <p>Математическое моделирование в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов</p> <p>Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)</p> <p>Основные направления деятельности Корпорации</p> <p>Перспективные космические аппараты и комплексы на базе ядерно-энергетических и электроракетных установок</p> <p>Производственная практика</p> <p>Научные исследования</p>

ОПК-3 - способность 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	<p>Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах</p> <p>Разработка методов поиска оптимальных решений компоновки</p> <p>Формирование требований к пилотируемым транспортным кораблям и орбитальным комплексам. Формирование технических заданий</p> <p>Методы оценки надежности механических конструкций при различных случаях эксплуатации изделий РКТ</p> <p>Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)</p> <p>Основные направления деятельности Корпорации</p> <p>Перспективные космические аппараты и комплексы на базе ядерно-энергетических и электроракетных установок</p> <p>Производственная практика</p> <p>Научные исследования</p> <p>Представление научного доклада</p>
ОПК-4 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах</p> <p>Психология и педагогика высшей школы</p> <p>Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)</p> <p>Педагогическая практика</p> <p>Представление научного доклада</p>
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК-1 - способность осуществлять проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей, а также координировать работы в процессе разработки	<p>Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов</p> <p>Разработка методов поиска оптимальных решений компоновки</p> <p>Формирование требований к пилотируемым транспортным кораблям и орбитальным комплексам. Формирование технических заданий</p> <p>Методы оценки надежности механических конструкций при различных случаях эксплуатации изделий РКТ</p> <p>Перспективные космические аппараты и комплексы на базе ядерно-энергетических и электроракетных установок</p> <p>Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)</p> <p>Производственная практика</p> <p>Научные исследования</p> <p>Представление научного доклада</p>
ПК-2 - способность к разработке проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований	<p>Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов</p> <p>Разработка методов поиска оптимальных решений компоновки</p> <p>Формирование требований к пилотируемым транспортным кораблям и орбитальным комплексам. Формирование технических заданий</p> <p>Методы оценки надежности механических конструкций при различных случаях эксплуатации изделий РКТ</p> <p>Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)</p> <p>Производственная практика</p> <p>Научные исследования</p> <p>Представление научного доклада</p>

ПК-3 - координация и проведение в соответствии с тактико-техническим заданием и техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов космической техники, касающихся вопросов аэродинамики, турбулентности, теплопроводности, нелинейных и стохастических процессов	Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация) Производственная практика Научные исследования Представление научного доклада
ПК-4 - способность к использованию методов, приемов и методологии математического моделирования в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов	Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах Формирование требований к пилотируемым транспортным кораблям и орбитальным комплексам. Формирование технических заданий Математическое моделирование в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация) Научные исследования Представление научного доклада
ПК-5 - способность к использованию методов, приемов и методологии формирования требований к космическим кораблям, орбитальным комплексам; к формированию технических заданий	Формирование требований к пилотируемым транспортным кораблям и орбитальным комплексам. Формирование технических заданий Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация) Научные исследования Представление научного доклада

## 6. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП

В соответствии с нормативно-правовыми документами, перечисленными в п. 2 настоящего ООП аспирантуры, содержание и организация образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры регламентируется учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин, программами практик, оценочными средствами, методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

### 6.1 Структура ООП аспирантуры

	Наименование элемента программы	Распределение по периодам обучения*									
		Трудоемкость, Зачетные единицы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Планируемые результаты обучения (В соответствии с "картами компетенций")
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Базовая часть</b>		<b>9</b>									
Б1.Б.1	Дисциплина "Иностранный язык"	5	+	+							УК-3; УК-4

Б1.Б.2	Дисциплина "История и философия науки"	4	+	+						УК-1; УК-2; УК-5; УК-6;
<b>Вариативная часть</b>		<b>21</b>								
Б1.В.ОД	<b>Дисциплины, направленная на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности научных работников</b>					+	+	+		
Б1.В.ОД.1	Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов	4					+	+		ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
Б1.В.ОД.2	Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах	3				+				УК-3; УК-5; УК-6; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4 ПК-3; ПК-4
Б1.В.ОД	<b>Дисциплины направленные на подготовку к преподавательской деятельности аспирантов</b>		+	+						
Б1.В.ОД.3	Психология и педагогика высшей школы	5		+						УК-6; ОПК-4
Б1.В.ОД.4	Методология исследований	3	+							УК-1; УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
Б1.В.ДВ	<b>Дисциплины по выбору аспирантов</b>	<b>6</b>			+					
Б1.В.ДВ.1	Разработка методов поиска оптимальных решений компоновки оборудования	3			+					ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2;
Б1.В.ДВ.1	Формирование требований к пилотируемым транспортным кораблям и орбитальным комплексам. Формирование технических заданий	3			+					ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5
Б1.В.ДВ.2	Методы оценки надежности механических конструкций при различных случаях эксплуатации изделий РКТ	3			+					ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2;
Б1.В.ДВ.2	Математическое моделирование в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов	3			+					ОПК-2; ПК-4
Б2	<b>Блок 2 «Практики» Вариативная часть</b>	<b>6</b>					+	+		
Б2.1	Педагогическая практика	3						+		УК-1; УК-6; ОПК-1; ОПК-4;
Б2.2	Производственная практика	3					+			УК-1; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б3.1	Блок 3 «Научные исследования»	195	+	+	+	+	+	+	+	УК-1; УК-2; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б4.Г	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)»</b>	<b>9</b>								ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5

Б4.Г1	Подготовка и сдача государственного экзамена	3		+				+			ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б4.Д2	Представление научного доклада	6								+	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
<b>ФТД</b>	<b>Факультативы</b>	<b>6</b>						+	+		
ФТД.1	Основные направления деятельности Корпорации	3						+			ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УК-2;
ФТД.2	Перспективные космические аппараты и комплексы на базе ядерно-энергетических и электроракетных установок	3							+		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1;
<b>Объем программы аспирантуры</b>		240									

## 6.2 График учебного процесса

Графики учебного процесса по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» по очной и заочной форме обучения представлены в Приложении 2.

При составлении календарного учебного графика разработчики руководствовались общими требованиями к условиям реализации основных образовательных программ, сформированных в ФГОС ВО по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника.

В календарном учебном графике отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП, обеспечивающих формирование компетенций.

В календарном учебном графике указывается последовательность реализации ООП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, аттестации.

## 6.3 Учебный план

Учебный план ООП 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника по направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» представлен в Приложении 3. В учебном плане отображается логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практик, научных исследований), обеспечивающих формирование компетенций. В учебном плане определена общая трудоемкость дисциплин, практик в зачетных единицах, а также общая и аудиторская трудоемкость в часах. В базовых частях учебных циклов указан перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО. В вариативных частях учебных циклов ОАО «РКК «Энергия» самостоятельно сформирован перечень и последовательность изучения дисциплин.

При составлении учебного плана ОАО «РКК «Энергия» руководствовался общими требованиями к условиям реализации основных образовательных программ, сформулированными во ФГОС ВО по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника.

Учебный план позволяет формировать для каждого обучающегося индивидуальный учебный план, который обеспечивает освоение программы аспирантуры на основе индивидуализации ее содержания и (или) графика обучения с учетом уровня готовности и тематики научно-квалификационной работы (диссертации).

ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника по направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» в соответствии с требованиями ФГОС ВО полностью обеспечена учебно-методической документацией. Рабочие программы дисциплин (модуля) разработаны в соответствии с Положением о рабочей программе дисциплины (модуля) по программам подготовки кадров высшей квалификации – программам аспирантуры.

## **6.4 Рабочие программы дисциплин**

### **Аннотации рабочих программ дисциплин**

#### **Иностранный язык**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки аспирантов 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника по направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Цели дисциплины:

- подготовка к языковой коммуникации в избранной отрасли научного знания;
- подготовка к участию в международных конференциях и симпозиумах по обмену знаниями и опытом в развитии технологий и внедрению технологических инноваций;
- информационная поддержка выполнения диссертационных работ на уровне современных требований к научным исследованиям на основе привлечения информации из иностранных печатных изданий.

Задачи дисциплины:

- овладеть лексико-грамматическими, переводческими, коммуникативными и социолингвистическими компетенциями для профессионально-ориентированного общения по избранной специальности;
- научиться применять полученные компетенции в переводе, обработке первичной периодической информации о научных исследованиях и разработках для ведения научно-исследовательской и педагогической деятельности.

Дисциплина направлена на формирование следующих универсальных компетенций:

- (УК-3) - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.
- (УК-4) - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных углубленным изучением иностранного языка, формирует умения и навыки подготовленной, монологической и диалогической речи по специальности, умения и навыки просмотрового и ознакомительного чтения, составления рефератов по специальной тематике, умения и навыки изучающего чтения, зрительно-письменного перевода и речи по специальной тематике.

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Программой предусмотрен зачет в 1 семестре и промежуточная аттестация в форме кандидатского экзамена во втором семестре.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для выполнения научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта.

#### **История и философия науки**

Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-

космическая техника по направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Цель изучения дисциплины - формирование у аспирантов углубленных знаний об этапах развития истории и философии науки, месте и роли научного познания, познавательных моделях, принципах и методах научного познания.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у аспирантов представление об истории и философии науки как теоретическом курсе, выявляющем общее и единичное в науках, закономерности развития научного знания;

- сформировать представление о специфике познавательных процедур и методов исследования;

- сформировать у аспирантов представление о философских проблемах ракетно-космической отрасли;

- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении исследований в области авиационной и ракетно-космической техники.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения всех последующих дисциплин и выполнения научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции:

#### Универсальные компетенции

- 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);

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

Содержание дисциплины охватывает следующую проблематику: общие проблемы философии науки, возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции, философско-методологические проблемы психологической науки и пр.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой предусмотрен зачет в 1 семестре и промежуточная аттестация в форме кандидатского экзамена во втором семестре.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения всех дисциплин образовательного курса и выполнения научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта.

### **Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов**

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

**Целью** изучения дисциплины является:

обучение аспирантов основным методам анализа сложных проектно-конструкторских решений на всех этапах жизненного цикла РКТ, целенаправленного воздействия на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации и принятия проектных, конструкторских и технологических решений для повышения эффективности создания изделий РКТ.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие



компетенции.

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

Профессиональные компетенции:

- способность осуществлять проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей, а также координировать работы в процессе разработки (ПК-1);
- способность к разработке проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2);

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Программой предусмотрен зачет в 5 семестре и промежуточная аттестация в форме кандидатского экзамена в 6 семестре.

### **Модели нелинейных, стохастических и переходных процессов в динамических системах**

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

**Целью** изучения дисциплины является:

1. формирование базовых знаний по современным моделям и методам нелинейных и переходных процессов и явлений в области механики жидкости и газа и в аэродинамике;
2. получение навыков описания аэродинамических процессов при разработке космических аппаратов;
3. формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Универсальные компетенции:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Общепрофессиональные компетенции:

- владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникативных 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);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4).

Профессиональные компетенции:

- координация и проведение в соответствии с тактико-техническим заданием и техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области

создания новых образцов космической техники, касающихся вопросов аэродинамики, турбулентности, теплопроводности, нелинейных и стохастических процессов (ПК-3);

– способность к использованию методов, приемов и методологии математического моделирования в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов (ПК-4);

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Программой предусмотрен зачет в 4 семестре.

### **Методология исследований**

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов теоретических знаний и практических умений в области организации и ведения научно-исследовательской работы в процессе профессиональной деятельности в вузе.

Курс призван заложить у них основы научно-педагогической компетентности в решении широкого круга современных проблем исследовательской деятельности.

В результате изучения дисциплины у выпускника аспирантуры формируются следующие компетенции:

#### Универсальные компетенции:

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

#### Общепрофессиональные компетенции:

– владение 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-коммуникативных технологий (ОПК-2);

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Программой предусмотрен зачет во 1 семестре.

### **Психология и педагогика высшей школы**

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов научных основ педагогической деятельности преподавателя высшего учебного заведения, овладение системными психолого-педагогическими знаниями и умениями их творческого использования в процессе преподавания дисциплин избранной предметной (научной) области.

Курс призван заложить у них основы психолого-педагогической компетентности в решении широкого круга современных проблем педагогической деятельности.

В результате изучения дисциплины у выпускника аспирантуры формируются следующие компетенции:

#### Универсальные компетенции:

– способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

Общепрофессиональные компетенции:

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

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

Программой предусмотрен зачет во 2 семестре.

**Разработка методов поиска оптимальных решений компоновки оборудования**

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов», дисциплина по выбору.

**Целью** изучения дисциплины является:

– исследование экономической целесообразности создания ЛА, имеющих многоцелевое назначение (например, гражданское и военное), а также эффективности использования для этих же целей существующих изделий и наземных комплексов.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

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);

Профессиональные компетенции:

- способность осуществлять проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей, а также координировать работы в процессе разработки (ПК-1);
- способность к разработке проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2).

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Программой предусмотрен зачет в 3 семестре.

**Формирование требований к пилотируемым транспортным кораблям и орбитальным комплексам. Формирование технических заданий**

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов», дисциплина по выбору.

**Целью** изучения дисциплины является:

приобретение теоретических и практических знаний в области проектирования космических комплексов и систем.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

#### Общепрофессиональные компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность 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);

#### Профессиональные компетенции:

- способность координировать и осуществлять разработки, проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей (ПК-1);
- способность к разработке проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2);
- способность к использованию методов, приемов и методологии математического моделирования в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов (ПК-4);
- способность к использованию методов, приемов и методологии формирования требований к космическим кораблям, орбитальным комплексам; к формированию технических заданий (ПК-5);

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Программой предусмотрен зачет в 3 семестре.

### **Методы оценки надежности механических конструкций при различных случаях эксплуатации изделий РКТ**

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов», дисциплина по выбору.

**Целью** изучения дисциплины является:

обучение аспирантов основным методам системного анализа сложных проектно-конструкторских решений, целенаправленного воздействия на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации и принятия решений для оценки надежности разрабатываемых изделий, агрегатов и узлов.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

#### Общепрофессиональные компетенции:

- 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);

#### Профессиональные компетенции:

- способность осуществлять проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их

- составных частей, а также координировать работы в процессе разработки (ПК-1);
- способность к разработке проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2).

Основными **задачами** дисциплины являются

- изучение методов проектирования и конструирования для обеспечения оптимальных (заданных) показателей надежности объектов конструирования, изучение взаимосвязей между отдельными параметрами конструкции и закономерностей функционирования объектов и процессов с учетом функциональных задач;
- исследование влияния на технические характеристики объектов конструирования и конструктивное выполнение корпусов космических аппаратов различных воздействующих силовых, технологических и тепловых факторов, учет их при разработке проектно-конструкторских решений с позиций надежности;
- использования современных средств проектирования и конструирования, базирующихся на достижениях информационных технологий, повышения эффективности, надежности и качества сложных технических систем, к которым относятся изделия ракетно-космической техники.

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Программой предусмотрен зачет в 3 семестре.

### **Математическое моделирование в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов**

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов», дисциплина по выбору.

**Целью** изучения дисциплины является:

Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов – область науки, занимающаяся формированием теоретических и экспериментальных основ создания новых и совершенствования существующих летательных аппаратов (ЛА)

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

#### Общепрофессиональные компетенции:

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

#### Профессиональные компетенции:

- способность к использованию методов, приемов и методологии математического моделирования в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов (ПК-4);

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Программой предусмотрен зачет в 3 семестре.

### **Основные направления деятельности Корпорации**

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

**Целью** изучения дисциплины является:

- ознакомление аспирантов с основными направлениями деятельности «Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С.П. Королева».

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Универсальные компетенции:

- 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).

Общепрофессиональные компетенции:

- 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).

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Программой предусмотрен зачет в 5 семестре.

### **Перспективные космические аппараты и комплексы на базе ядерно-энергетических и электроракетных установок**

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

**Целью** изучения дисциплины является:

Ознакомить аспирантов с современными представлениями о существующих, разрабатываемых и концептуально рассматриваемых перспективных космических комплексах на основе мощной бортовой энергетики и электроракетных двигательных установках. Научить анализировать требования к энергетическим и энергодвигательным установкам перспективных комплексов. Рассмотреть основы выбора и инженерной оценки энергоресурсных и массогабаритных характеристики энергетических и энергодвигательных установок в составе конкретных космических комплексов. Рассмотреть состав, структуру, особенности развертывания и эксплуатации космических комплексов различного назначения.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Общепрофессиональные компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникативных технологий (ОПК-2);
- способность 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).

Профессиональные компетенции:

- способность осуществлять проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей, а также координировать работы в процессе разработки (ПК-1).

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Программой предусмотрен зачет в 5 семестре.

### **Педагогическая практика**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника педагогическая практика является обязательным разделом основной образовательной программы аспирантуры.

Целью педагогической практики является приобретение обучаемым умений и навыков в организации и проведении различного вида учебных занятий, развитие у будущих преподавателей психолого-педагогического склада мышления, творческого отношения к делу, высокой педагогической культуры и мастерства. Практика предполагает приобретение аспирантами опыта педагогической работы, формирование у аспирантов целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структуре высшей школы; выработку у аспирантов устойчивых навыков практического применения профессионально-педагогических знаний, полученных в процессе теоретической подготовки и способствуют комплексному формированию следующих общепрофессиональных, универсальных и профессиональных компетенций обучающихся:

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

#### Универсальные компетенции

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

#### Общепрофессиональные компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4).

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Программой предусмотрен зачет в 6 семестре. Способ проведения практики – стационарная либо выездная.

### **Производственная практика**

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Целью изучения дисциплины является:

- формирование у аспирантов профессиональных компетенций связанных со способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

#### Универсальные компетенции

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

#### Общепрофессиональные компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность 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);

#### Профессиональные компетенции:

- способность осуществлять проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей, а также координировать работы в процессе разработки (ПК-1);
- способность к разработке проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2);
- координация и проведение в соответствии с тактико-техническим заданием и техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов космической техники, касающихся вопросов аэродинамики, турбулентности, теплопроводности, нелинейных и стохастических процессов (ПК-3);

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной и заочной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Программой предусмотрен зачет в 5 семестре. Способ проведения практики – стационарная.

### **Научные исследования**

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

Целями научных исследований аспиранта при освоении компетентностно-ориентированной ОПОП ВО в соответствии с требованиями ФГОС ВО являются:

1. Овладение аспирантом универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.
2. Развитие знаний, умений и навыков для самостоятельного проведения научных исследований, включая сбор материалов по теме диссертации, его обобщение и систематизацию, оформление полученных результатов.
3. Формирование навыков самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

Научные исследования относятся к вариативной части ОПОП ВО по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и включают научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

#### Универсальные компетенции



- 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);
- 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 использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

#### Общепрофессиональные компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность 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);

#### Профессиональные компетенции:

- способность осуществлять проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей, а также координировать работы в процессе разработки (ПК-1);
- способность к разработке проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2);
- координация и проведение в соответствии с тактико-техническим заданием и техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов космической техники, касающихся вопросов аэродинамики, турбулентности, теплопроводности, нелинейных и стохастических процессов (ПК-3);
- способность к использованию методов, приемов и методологии математического моделирования в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов (ПК-4);
- способность к использованию методов, приемов и методологии формирования требований к космическим кораблям, орбитальным комплексам; к формированию технических заданий (ПК-5).

Научные исследования осуществляются в каждом семестре всего периода обучения.

### **Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)**

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) организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

Подготовка и сдача государственного экзамена призвана определить степень развития следующих компетенций выпускников аспирантуры:

Общепрофессиональные компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность 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).

Профессиональные компетенции:

- способность осуществлять проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей, а также координировать работы в процессе разработки (ПК-1);
- способность к разработке проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2);
- координация и проведение в соответствии с тактико-техническим заданием и техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов космической техники, касающихся вопросов аэродинамики, турбулентности, теплопроводности, нелинейных и стохастических процессов (ПК-3);
- способность к использованию методов, приемов и методологии математического моделирования в обеспечение проектных оценок основных характеристик пилотируемых космических комплексов (ПК-4);
- способность к использованию методов, приемов и методологии формирования требований к космическим кораблям, орбитальным комплексам; к формированию технических заданий (ПК-5).

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и выдается документ об образовании и о квалификации.

Лицам, не прошедшим государственную итоговую аттестацию или получившим на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

## **7. Условия реализации ООП**

### **7.1 Информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ООП**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда Корпорации обеспечивают возможность доступа обучающегося к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", и отвечает техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Корпорации обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается следующими средствами информационно-коммуникационных технологий:

- аспиранты имеют возможность использовать индивидуальные рабочие компьютеры, 2 компьютерных класса (16 компьютеров);
- на официальном сайте Корпорации [www.energia.ru](http://www.energia.ru) и внутрикорпоративном [сайте Аспирантуры](#) предоставлена оперативно обновляемая информация об аспирантуре, о реализуемых образовательных программах, о доступе к электронным ресурсам и каталогах научной библиотеки
- лицензионными общесистемными и прикладными программными продуктами для обеспечения рабочего и учебного процесса в Корпорации.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

## 7.2 Кадровое обеспечение реализации ООП

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, должна составлять не менее 70 процентов.

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, должен иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 87,5 процентов от общего количества научно-педагогических работников Корпорации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Корпорации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет: 13 – в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus; 42 – в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий.

## 7.3 Материально-технические условия реализации ООП

Корпорация имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

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

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя испытательные стенды и оборудование для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик.

Перечень материально-технического обеспечения и лицензионного программного обеспечения приведен и в Приложении 4. Корпорация располагает необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения

#### **7.4. Учебно-методические условия реализации ООП**

Корпорация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, состав которого указан в рабочих программах дисциплин.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - неограниченный доступ, ЭБС «Издательство Лань») и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

В Корпорации существует основная научно-техническая библиотека, и филиал научно-технической библиотеки, оборудовано 2 читальных зала на 30 мест каждый. Книжный фонд основной научно-технической библиотеки составляет 112 624 экземпляров, книжный фонд филиала научно-технической библиотеки составляет 82 179 экземпляров. Фонд периодических изданий (журналов) в основной научно-технической библиотеке составляет 388 наименований, в филиале научно-технической библиотеки 261 наименований журналов. На 2016 год для библиотек выписано 122 наименований журналов.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

#### **7.5 Финансовые условия реализации**

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967). Затраты на реализацию ООП приведены в Приложении 5.

### **8. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП**

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

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ОАО «РКК «Энергия».

Промежуточная аттестация аспирантов представляет собой оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научных исследований, выполнения индивидуального плана. Целью проведения промежуточной аттестации является контроль знаний, навыков и умений, полученных аспирантами в процессе обучения, и их соответствия требованиям учебных планов и рабочих программам дисциплин. Аспиранты обязаны проходить промежуточную аттестацию в соответствии с учебными планами и индивидуальными планами.

Формами промежуточной аттестации аспирантов являются:

- аттестации по дисциплинам (модулям);
- аттестации по практикам;
- кандидатские экзамены;
- аттестация по выполнению научных исследований.

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по каждой учебной дисциплине, практике, научно-исследовательской работе определены рабочим учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины, программой научных исследований, программой педагогической практики.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП ВО разработаны и утверждены в программах дисциплин фонды оценочных средств, методические указания, содержащие контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, зачетов и экзаменов, примерную тематику докладов, рефератов и т.п. Эти формы контроля позволяют оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

При разработке оценочных средств учитываются многообразные связи между знаниями, умениями, навыками, приобретаемыми в рамках отдельных дисциплин, практики, научных исследований.

## **8.2 Государственная итоговая аттестация выпускников ООП**

Государственная итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы высшего образования в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника и направленности подготовки «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» 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.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) Корпорация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

Требования к содержанию, объему и структуре научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), а также требования к государственному экзамену определяются Программой государственной итоговой аттестации для ООП аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника.

Сроки подготовки и проведения государственного экзамена, а также график научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) устанавливаются ежегодно в соответствии рабочим учебным планом.

Разработана и утверждена Программа ГИА для данного направления подготовки.

