



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по науке и инновациям

  
В.Н. Коротаев

» 2017 г.

**Основная профессиональная образовательная программа высшего  
образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в  
аспирантуре**

### **Общая характеристика**

<b>Уровень высшего образования</b>	Подготовка кадров высшей квалификации
<b>Направление подготовки</b>	15.06.01 Машиностроение
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Машины, агрегаты и процессы в энергетическом машиностроении
<b>Научная специальность</b>	05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (в машиностроении)
<b>Квалификация выпускника</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Выпускающая кафедра</b>	Ракетно-космическая техника и энергетические системы (РКТЭС)
<b>Форма обучения</b>	Очная

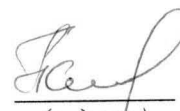
Пермь 2017

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» заслушана и утверждена на заседании кафедры РКТЭС

Протокол от «24» ноя 2017 г. № 18

Заведующий кафедрой

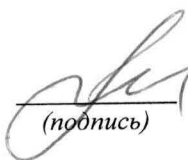
д-р техн. наук, проф.  
(ученая степень, звание)

  
(подпись)

М.И. Соколовский  
(инициалы, фамилия)

Руководитель программы

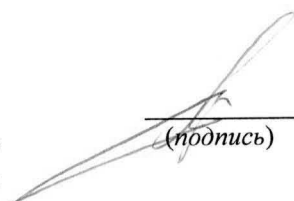
д-р техн. наук, проф.  
(ученая степень, звание)

  
(подпись)

А.Ф. Сальников  
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель комиссии  
по подготовке научных кадров  
Совета по науке и инновациям

  
(подпись)

В.П. Первадчук  
(инициалы, фамилия)

Начальник управления  
подготовки кадров  
высшей квалификации

  
(подпись)

Л.А. Свисткова  
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

ПАО «Протон-ПМ»

(предприятие)

Исполнительный директор  
(должность)



(подпись)

Д.В. Щенятский  
(инициалы, фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

Условные обозначения .....	4
1. Общие положения .....	5
2. Нормативные документы для разработки программы аспирантуры .....	5
3. Краткая характеристика программы аспирантуры .....	6
4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы аспирантуры .....	6
5. Характеристика профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу аспирантуры .....	6
6. Требования к результатам освоения программы аспирантуры .....	8
7. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы аспирантуры .....	12
8. Соответствие программы аспирантуры требованиям ФГОС к условиям реализации программы .....	17
9. Обеспечение системы оценки качества освоения программы аспирантуры .....	18
Приложение 1. ....	21

## Условные обозначения

**ФГОС ВО** – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

**ОПОП** – Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

**Б1** – блок 1 «Дисциплины (модули)»

**Б1.Б.00** – дисциплины (модули) базовой части блока 1

**Б1.В.00** – обязательные дисциплины (модули) вариативной части блока 1

**Б1.ДВ.00.0** – дисциплины (модули) по выбору вариативной части блока 1

**Б2.В.00** – блок 2 «Практики»

**Б3.В.00** – блок 3 «Научные исследования»

**Б4** – блок 4 «Государственная итоговая аттестация»

**УК** – универсальные компетенции

**ОПК** – общепрофессиональные компетенции

**ПК** – профессиональные компетенции

## 1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП аспирантуры, программа аспирантуры) по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», реализуемая в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ) представляет собой систему документов, разработанную с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Программа аспирантуры «Машины, агрегаты и процессы в энергетическом машиностроении» регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: общую характеристику программы аспирантуры; учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, оценочные средства, методические материалы, иные компоненты, включенные в состав образовательной программы и обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

## 2. Нормативные документы для разработки программы аспирантуры

Настоящая основная образовательная программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации», № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 881 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- 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.... научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей»;
- Паспорт научной специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы (в машиностроении), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (*редакция от 14 декабря 2015 года*);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 марта 2016 г. № 227 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 г. Москва "О порядке присуждения ученых степеней";
- Локальные акты ПНИПУ.

### **3. Краткая характеристика программы аспирантуры**

**Целью** программы аспирантуры является подготовка специалистов высшей квалификации широкого профиля по направлению «Машиностроение» и формирование у обучающихся компетенций, позволяющих выпускникам быть востребованными в различных сферах научной, педагогической, производственной и экономической деятельности, а также оборонно-промышленного комплекса. Выпускник аспирантуры способен к критическому анализу и оценке современных научных идей и построению моделей для решения практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

#### **Срок освоения программы аспирантуры**

Нормативный срок освоения программы аспирантуры при очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года.

#### **Трудоемкость программы аспирантуры**

Трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за весь период обучения равна 240 зачетным единицам (8640 час.), включая все виды аудиторной и самостоятельной работы аспиранта, практики и время, отводимое на контроль качества освоения аспирантом программы, каникулы.

### **4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы аспирантуры**

К освоению программы аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет, магистратура), на основании конкурсного отбора по результатам сдачи вступительных экзаменов.

Порядок приема в аспирантуру и условия конкурсного отбора определяются Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26 марта 2014 года № 233 и соответствующим локальным актом ПНИПУ.

Программы вступительных испытаний в аспирантуру разработаны в соответствии с ФГОС по программам специалитета и магистратуры.

### **5. Характеристика профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу аспирантуры**

**5.1. Область профессиональной деятельности выпускника, освоившего программы аспирантуры по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» включает:**

- совокупность средств, способов и методов деятельности, направленных на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем, связанных с созданием конкурентоспособной отечественной продукции энергетического машиностроения, пополнения и совершенствования базы знаний, национальной технологической среды, ее безопасности, передачи знаний

- выявление и обоснование актуальности проблем энергетического машиностроения, их проектирования, конструкторско-технологического обеспечения производства, а также необходимости их решения на базе теоретических и экспериментальных исследований, результаты которых обладают новизной и практической ценностью, обеспечивающих их реализацию как на производстве, так и в учебном процессе;
- создание новых (на уровне мировых стандартов) и совершенствование технологий изготовления продукции энергетического машиностроения, различных средств их оснащения;
- разработку новых и совершенствование современных средств и систем автоматизации энергетических машин и оборудования, систем автоматизации управления, контроля и испытаний, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования процессов и динамического анализа, синтеза агрегатной базы энергетических машин;
- технико-экономическое обоснование новых технических решений, поиск оптимальных решений в условиях различных требований по качеству и надежности создаваемых объектов энергетического машиностроения.

Профессиональная деятельность выпускника аспирантуры по программе аспирантуры «Машины, агрегаты и процессы в энергетическом машиностроении» включает разработку научных и методологических основ конструирования, производства, ремонта и эксплуатации машин, агрегатов и процессов; теоретические и экспериментальные исследования; технико-экономическое обоснование применения отдельных типов и типоразмеров машин, высокопроизводительных комплектов машин и механизмов, механизированного инструмента на всех стадиях жизненного цикла (расчет, проектирование, монтаж/демонтаж, наладка, эксплуатация, ремонт и испытания).

## **5.2. Объектами профессиональной деятельности выпускника, освоившего программы аспирантуры являются:**

- проектируемые объекты новых или модернизируемых машиностроительных производств энергетического производства, их изделий, основное и вспомогательное оборудование, комплексы технологических машин и оборудования, инструментальная техника, технологическая оснастка, элементы прикладной механики, средства проектирования, механизации и управления, мехатронные и робототехнические системы;
- научно-обоснуемые производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средств их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения;
- процессы, влияющие на техническое состояние объектов машиностроения;
- математическое моделирование объектов и процессов машиностроительных производств;
- синтезируемые складские и транспортные системы машиностроительных производств различного назначения, средства их обеспечения, технологи функционирования, средства информационных метрологических и диагностических систем и комплексов;
- системы машиностроительных производств, обеспечивающие конструкторско-технологическую подготовку машиностроительного производства, управления им, метрологическое и техническое обслуживание;

- методы и средства диагностики, испытаний и контроля машиностроительной продукции, а также управления качеством изделий (процессов) на этапах жизненного цикла;
- программное обеспечение и его аппаратная реализация для систем автоматизации и управления производственными процессами в машиностроении.

### **5.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению аспирантуры 15.06.01 «Машиностроение» определены следующие виды профессиональной деятельности выпускника:

- научно-исследовательская деятельность в области проектирования и функционирования машин, приводов, информационно-измерительного оборудования и технологической оснастки, мехатроники и робототехнических систем, автоматических и автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами, систем конструкторской и технологической подготовки производства, инструментальной техники, новых видов механической и физико-технической обработки материалов, информационного пространства планирования и управления предприятием, программ инновационной деятельности в условиях современного машиностроения;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

### **5.4. Профессиональная деятельность выпускника аспирантуры реализуется в следующих областях исследований:**

- научные и методологические основы проектирования и создания новых энергетических машин, агрегатов и процессов; механизации производства в соответствии с современными требованиями внутреннего и внешнего рынка, технологии, качества, надежности, долговечности, промышленной и экологической безопасности;
- параметрические ряды энергетических машин на основе унификации и оптимизации отдельных узлов и агрегатов и оптимизационного синтеза производственных систем из них;
- теоретические и экспериментальные исследования параметров энергетических машин и агрегатов и их взаимосвязей при комплексной механизации основных и вспомогательных процессов и операций.
- методологические основы формирования количественной и качественной структуры парка энергетических машин и агрегатов в зависимости от функционального назначения, организационно-производственных и технологических параметров региональных и природно-климатических условий производства.
- научные и методологические основы повышения производительности энергетических машин, агрегатов и процессов и оценки их экономической эффективности и ресурса.
- технологические процессы, динамика энергетических машин, агрегатов, узлов и их взаимодействия с окружающей средой.
- эффективность методов технического обслуживания, диагностики, ремонтпригодности и технологии ремонта энергетических машин и агрегатов в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации и продления ресурса.



## **5.5. Задачи профессиональной деятельности аспирантов:**

- 1) В научно-исследовательской деятельности:
  - разработка программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для проведения исследовательских и научных работ;
  - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
  - разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов в рамках научной проблематики, решаемой по теме исследований;
  - проведение обзоров, подготовка публикаций по результатам выполненных исследований и материалов для участия в конференциях, симпозиумах, школах, семинарах и т.д.;
  - разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области энергетического машиностроения;
  - защита объектов интеллектуальной собственности, управление результатами научно-исследовательской деятельности.
- 2) В преподавательской деятельности:
  - преподавание дисциплин в области энергетического машиностроения и физико-технических дисциплин;
  - разработка образовательных программ и учебно-методических материалов по областям профессиональной деятельности, в том числе на основе результатов, проведенных теоретических и экспериментальных исследований;
  - ведение НИР со студентами в образовательной организации.

## **6. Требования к результатам освоения программы аспирантуры**

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

### **6.1. В результате освоения программы аспирантуры выпускником должны быть сформированы:**

- универсальные компетенции (УК), не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК), определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции (ПК), определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры и номенклатурой научных специальностей.

### **6.2. Выпускник, освоивший программы аспирантуры по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», должен обладать следующими компетенциями:**

#### ***универсальные компетенции (УК):***

- 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);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

***общефессиональные компетенции (ОПК):***

- способность научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических схем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);
- способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструктивного, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой (ОПК-2);
- способность формулировать и аргументированно представлять научные гипотезы (ОПК-3);
- способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);
- способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);
- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6);
- способность создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой (ОПК-7);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

***профессиональные компетенции (ПК):***

- способность использовать современные достижения науки, знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности (ПК-1);
- способность находить творческие решения научных задач, готовность принимать нестандартные решения, проводить научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (ПК-2);
- способность использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии в решении научных задач и проблем; (ПК-3).

**6.3. Описание трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» и «Научный работник»**

Программа аспирантуры ориентирована на современный рынок труда и разработана с учетом профессиональных стандартов «Научный работник» и «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» в соответствии с видами профессиональной

деятельности выпускника аспирантуры – научно-исследовательская деятельность и преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

В табл. 1 представлены трудовые функции из профессиональных стандартов «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» и «Научный работник», соответствующие 8 уровню квалификации (уровень квалификации выпускника аспирантуры).

Таблица 1

Трудовые функции из профессиональных стандартов «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» и «Научный работник» (в проекте)

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)
<b>Наименование профессионального стандарта:</b> Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации (код – I)	Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (код – I/01.7)
	Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей), организации учебно-профессиональной, исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП (код – I/02.7)
	Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (код – I/03.7)
	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП (код – I/04.8)
Преподавание по программам аспирантуры (адъюнктуры), ординатуры, ассистентуры-стажировки и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации (код – J)	Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам подготовки кадров высшей квалификации и (или) ДПП (код – J/01.7)
	Руководство группой специалистов, участвующих в реализации образовательных программ ВО и (или) ДПП (код – J/02.8 1)
	Руководство подготовкой аспирантов (адъюнктов) по индивидуальному учебному плану (код – J/03.8)
	Разработка научно-методического обеспечения реализации программ подготовки кадров высшей квалификации и (или) ДПП (код – J/06.8)

<b>Наименование Профессионального стандарта:</b> Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)	
Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (код – А.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 – А/01.8)
	Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями научной организации (код – А/02.8)
	Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации (код – А/03.8)
	Руководить реализацией проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации (код – А/04.8)
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (код – А/05.8)
	Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикации (код – А/06.8)
	Организовывать экспертизу результатов проектов (код – А/07.8)
	Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес-сообществом) (код – А/08.8)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения (код – А/09.8)
	Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации (код – А/10.8)
	Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении (код – А/11.8)
Проводить научные исследования и реализовывать проекты (код – В.8)	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)

	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности (код – В/05.7)
Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (код – С.8)	Подготавливать заявки на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код – С/02.8)
	Организовывать и контролировать результативное использование данных из внешних источников, а также данных, полученных в ходе реализации научных (научно-технических) проектов (код – С/04.8)
Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации (код – Е.8)	Обеспечивать рациональную загрузку и расстановку кадров подразделения научной организации (код – Е/01.8)
	Организовывать и управлять работой проектных команд в подразделении (код – Е/03.8)
	Организовывать обучение, повышение квалификации и стажировки персонала подразделения научной организации в ведущих российских и международных научных и научно-образовательных организациях (код – Е/05.8)
	Создавать условия для обмена знаниями в подразделении научной организации (код – Е/06.8)

## **7. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы аспирантуры**

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы аспирантуры регламентируется календарным учебным графиком, учебным планом, рабочими программами дисциплин (модулей), программами педагогической и научно-исследовательской практик, научных исследований, а также оценочными и методическими материалами.

### **7.1. Календарный учебный график**

График учебного процесса устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения, зачетных и экзаменационных сессий, практик, государственной итоговой аттестации и каникул и разрабатывается в соответствии с ФГОС.

### **7.2. Учебный план**

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения циклов и разделов программы аспирантуры (блок дисциплин, блок НИР и практик, блок государственной итоговой аттестации), обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая трудоемкость в часах.

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и вариативную часть. Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

**Блок 1. "Дисциплины (модули)"**, который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

**Блок 2. "Практики"**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 3. "Научные исследования"**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 4. "Государственная итоговая аттестация"**, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

В таблице 2 приведена структура программы аспирантуры.

Таблица 2

**Структура программы аспирантуры**

	Блок	Наименование изучаемого предмета или содержание работы	Форма контроля		ЗЕТ
			Зачеты (семестры)	Экзамены (семестры)	
БЛОК 1	Базовая часть. Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	Б1.Б Обязательные дисциплины			
		Б1.Б.01 История и философия науки	1	2	4
		Б1.Б.02 Иностранный язык	1	2	5
	Вариативная часть. Дисциплины (модули), в том числе, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.	Б1.В Обязательные дисциплины			
		Б1.В.01 Машины, агрегаты и процессы (в машиностроении)	4	5	4
		Б1.В.02 Научные проблемы энергетического машиностроения	4,5		4
		Б1.В.03 Педагогика высшей школы	4		2
		Б1.В.04 Методология диссертационного исследования. Информационно-библиографическое обеспечение научной деятельности	3		2
		Б1.В.05 Научный семинар	1,2,4,6,7,8		4
		Б1.ДВ Дисциплины по выбору			
		Б1.ДВ.01.1 Применение суперкомпьютерных вычислений в инженерных расчетах и научных исследованиях	3		3
		Б1.ДВ.01.2 Иностранный язык в научной коммуникации.	3		3
		Б1.ДВ.01.3 Компьютерное моделирование задач вычислительной гидрогазодинамики	3		3
	Дисциплины (модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	Б1.ДВ.02.1 Подготовка и редактирование научных текстов и презентаций	4		2
		Б1.ДВ.02.2 Психология научно-педагогического творчества	4		2

		Б1.ДВ.02.3 Планирование и организация научно-исследовательской и инновационной деятельности	4		2
		Б1.ДВ.02.4 Техническая диагностика и надежность газотурбинных паротурбинных установок и двигателей	4		2
БЛОК 2	Практика	Б2.В.01 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая практика)	5,6		3
		Б2.В.01 Научно-исследовательская практика	6,7		3
БЛОК 3	Научные исследования	Б3.В.01 Научно-исследовательская деятельность	1-8		195
		Б3.В.01 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук			
БЛОК 4	Государственная итоговая аттестация	Б4.Б.01. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		8	3
		Б4.Б.02. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		8	6

### 7.3. Рабочие программы дисциплин

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу аспирантов с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу аспирантов;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

При разработке рабочих программ дисциплин (модулей), практик, научных исследований, государственной итоговой аттестации используется матрица компетенций (Приложение 1).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) – нормативный документ, определяющий объем, содержание, порядок изучения и преподавания учебной дисциплины (модуля), а также способы контроля результатов ее усвоения (зачет, экзамен).

В блоке 1 учебного плана содержатся обязательные дисциплины, в том числе дисциплины по выбору аспиранта, что позволяет обеспечить индивидуализацию обучения и возможность выбора альтернативных траекторий обучения по программе аспирантуры.

Дисциплины (модули), относящиеся к **базовой части** Блока 1, направлены на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов «История и философия науки», «Иностранный язык» и являются обязательными для освоения аспирантами независимо от направления программы аспирантуры, которую он осваивает, и разработаны с учетом требований соответствующих Программ экзаменов кандидатского минимума, утвержденных Министерством образования и науки Российской Федерации. Эти дисциплины обеспечивают аспирантам сдачу указанных экзаменов в рамках промежуточной аттестации.

Дисциплины **вариативной части** блока 1 разработаны с целью расширения и углубления компетенций, установленных стандартом.

Обучение проводится в виде обязательных и элективных дисциплин (по выбору) из диапазона предлагаемых курсов. При этом выбор различных лекций, курсов или семинаров ориентирован на соответствие индивидуальным потребностям аспирантов.

Данные дисциплины в совокупности способствуют развитию теоретических знаний и практических навыков профессиональной подготовки будущих выпускников программы аспирантуры.

Рабочая программа дисциплины для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы (в машиностроении)» разработана на основе утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации программы экзамена кандидатского минимума по научной специальности, паспорта научной специальности с учетом научных достижений и проблематики научных исследований кафедр.

В блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы (в машиностроении)». Выполненные исследования должны соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы.

Научно-исследовательская деятельность включает в себя научные исследования в предметной области, мероприятия направленные на изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, участие в выполнении разработок, осуществлении анализа и систематизации научной информации, участие в экспериментах, составлении отчетов, презентации, написания статей и выступления с докладами на конференциях по теме исследования. Программа «Научные исследования» аспиранта разработана с целью обеспечения обучающимся необходимого опыта деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Индивидуализация заданий, сроков осуществления научных исследований происходит в рамках индивидуального учебного плана аспиранта.

#### **7.4. Программы практик**

Блок 2 «Практика» относится к **вариативной части** программы и является обязательным разделом, который представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.



При реализации данного направления подготовки учебным планом предусматриваются следующие типы практик: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) и научно-исследовательская.

**Целью педагогической практики (ПП)** является получение профессиональных умений и опыта научно-педагогической деятельности в высшей школе.

Основными задачами ПП являются:

- формирование у аспирантов целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структурах высшей школы;
- выработка у аспирантов навыков практического применения профессионально-педагогических знаний, полученных в процессе теоретической подготовки;
- воспитание у аспирантов интереса к профессии педагога;
- формирование творческого отношения к педагогической деятельности;
- приобщение аспирантов к реальным проблемам и задачам, решаемым в образовательном процессе учреждения высшего профессионального образования;
- развитие у аспирантов личностно-профессиональных качеств педагога;
- изучение методов, приемов, технологий педагогической деятельности в высшей школе;
- углубление и закрепление теоретических знаний, в процессе применения их для решения конкретных педагогических задач;
- совершенствование умения использовать современные информационные технологии;
- формирование умения представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

**Целью научно-исследовательской практики** является получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности в области энергетического машиностроения.

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения диссертации на соискание степени кандидата наук.

Во время прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен

**изучить:**

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации;
- методы исследования и проведения исследовательских работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;

**выполнить:**

- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- анализ достоверности полученных результатов;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

В результате прохождения практики аспирант **должен уметь:**

- овладеть навыками самостоятельного планирования и проведения научных исследований, требующих широкого образования в соответствующем направлении системного анализа и управления;

- сформулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний в области системного анализа и принципов управления;
- выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом данных, имеющихся в литературе;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения практики, в виде рефератов (обзор литературы), статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- владеть методами презентации научных результатов на научных семинарах и конференциях с привлечением современных технических средств.

## **8. Соответствие программы аспирантуры требованиям ФГОС к условиям реализации программы**

Ресурсное обеспечение ОПОП формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ аспирантуры, определяемых ФГОС по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение».

### **8.1. Сведения о профессорско-преподавательском составе**

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры составляет не менее 90%, что соответствует требованиям ФГОС.

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

### **8.2. Материально-техническое обеспечение**

Кафедры, обеспечивающие учебный процесс по программам аспирантуры, располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, включающей в себя лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Конкретное описание материально - технического обеспечения представлено в рабочих программах дисциплин.

### 8.3. Информационно-библиотечное обеспечение

Программа аспирантуры обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) учебного плана аспиранта. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в локальной сети образовательной организации и электронной информационно-образовательной среде.

Реализация программы аспирантуры обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом каждого аспиранта к электронно-библиотечной системе (электронная библиотека) и к электронной информационно-образовательной среде.

Образовательный процесс обеспечен учебно-методической документацией, используемой в образовательном процессе. Учебно-методическая документация представлена в рабочих программах дисциплин.

### 9. Обеспечение системы оценки качества освоения программы аспирантуры

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ и ФГОС по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов осуществляется в соответствии с локальным актом ПНИПУ «Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации аспирантов ПНИПУ».

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации аспирантов при освоении программы аспирантуры:

**Текущий контроль** успеваемости аспирантов обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей), прохождение практик, выполнение научных исследований и предназначен для проверки и оценки уровня освоения теоретических знаний, уровня овладения практическими знаниями и умениями и навыками во всех видах учебной деятельности, способности аспирантов к самостоятельной работе в процессе изучения/прохождения ими конкретной учебной дисциплины/ практики.

Основными задачами текущего контроля успеваемости являются:

- повышение качества знаний аспирантов;
- повышение мотивации аспирантов к активной учебной и научно-исследовательской работе в течение всего семестра;
- приобретение и развитие навыков самостоятельной работы;
- укрепление обратной связи между научным руководителем и аспирантами;
- повышение академической активности аспирантов.

Формы текущего контроля устанавливаются рабочими программами дисциплин.

**Промежуточная аттестация** имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, год) и проводится в форме экзаменов или зачетов.

Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации аспирантов, включая порядок установления сроков прохождения соответствующих испытаний обучающимся, не прошедшим промежуточной аттестации по уважительным причинам или имеющим академическую задолженность, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливаются локальными нормативными актами ПНИПУ.

Задачи промежуточной аттестации – осуществление контроля за своевременным и качественным выполнением аспирантами индивидуальных учебных планов, оценка

результативности запланированной и фактически выполненной аспирантами работы за отчетный период. Формы проведения промежуточной аттестации устанавливаются рабочими программами дисциплин.

Аспирант, не имеющий академической задолженности по итогам промежуточных аттестаций и в полном объеме выполнивший индивидуальный учебный план по образовательной программе, допускается к государственной итоговой аттестации.

**Государственная итоговая аттестация** имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся. Государственная итоговая аттестация проводится в форме:

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации (вместе – государственные аттестационные испытания).

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре устанавливаются в Положении о государственной итоговой аттестации аспирантов ПНИПУ.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности аспиранта к выполнению профессиональной деятельности, установленной ФГОС.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям ФГОС.

Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам (модулям) образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Требования к научному докладу, порядок его подготовки и представления и критерии его оценки устанавливаются в Положении о государственной итоговой аттестации аспирантов ПНИПУ.

Выпускникам, успешно освоившим образовательные программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, выдается заключение в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть оформлена в соответствии с требованиями пункта 15 Положения о присуждении ученых степеней.

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Успешное прохождение ГИА является основанием для выдачи аспиранту документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки РФ и присвоения квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение».

Матрица соответствия планируемых результатов освоения программы аспирантуры – компетенций и формирующих их элементов программы аспирантуры «Машины, агрегаты и процессы в энергетическом машиностроении»

Кафедра	Индекс	Наименование дисциплины	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции		
			УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3
<b>Базовая часть</b>																			
ФиП	Б1.Б.01	История и философия наук	x	x			x	x											
ИЯЛиП, ИЯиСО	Б1.Б.02	Иностранный язык			x	x									x				
<b>Вариативная часть</b>																			
<b>Обязательные дисциплины</b>																			
РКТЭС	Б1.В.01	Машины, агрегаты и процессы (в машиностроении)								x							x		
РКТЭС	Б1.В.02	Научные проблемы энергетического машиностроения											x					x	
ИЯЛиП	Б1.В.03	Педагогика высшей школы														x			
ИЯЛиП	Б1.В.04	Методология диссертационного исследования. Информационно-библиографическое обеспечение научной деятельности					x					x							
РКТЭС	Б1.В.05	Научный семинар										x							x
<b>Дисциплины по выбору</b>																			
МКМК	Б1.ДВ.01.1	Применение суперкомпьютерных вычислений в инженерных расчетах и научных исследованиях	x									x							
ИЯЛиП	Б1.ДВ.01.2	Иностранный язык в научной коммуникации			x	x									x				

Кафедра	Индекс	Наименование дисциплины	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции			
			УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	
МКМК	Б1.ДВ.01.3	Компьютерное моделирование задач вычислительной гидрогазодинамики									x									x
ИЯЛиП	Б1.ДВ.02.1	Подготовка и редактирование научных текстов и презентаций				x										x				
ИЯЛиП	Б1.ДВ.02.2	Психология научно-педагогического творчества							x											
МСА	Б1.ДВ.02.3	Планирование и организация научно-исследовательской и инновационной деятельности	x	x					x											
РКТЭС	Б1.ДВ.02.4	Техническая диагностика и надежность газотурбинных паротурбинных установок и двигателей											x					x		
<b>Блок 2. Практика</b>																				
РКТЭС	Б2.В.01	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая практика)															x			
РКТЭС	Б2.В.02	Научно-исследовательская практика									x			x				x		x
<b>Блок 3. Научные исследования</b>																				
РКТЭС	Б3.В.01	Научно-исследовательская деятельность											x		x					x
РКТЭС	Б3.В.02	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук											x		x					x
<b>Блок 4. Государственная итоговая аттестация</b>																				
РКТЭС	Б4.Б.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								x				x			x	x	x	
РКТЭС	Б4.Б.02	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		