

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА**

высшего образования – программа подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника

направленность (профиль): Электротехнические комплексы и системы

Квалификация выпускника – Исследователь.  
Преподаватель исследователь

Хабаровск

2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ .....	4
1.1 Направление подготовки, направленность (профиль).....	4
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП.....	4
1.3 Общая характеристика ОПОП.....	4
1.4 Сроки освоения и трудоёмкость (объём) ОПОП.....	5
2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ АСПИРАНТУРЫ.....	5
2.1 Область профессиональной деятельности выпускника освоивших программу аспирантуры.....	5
2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры.....	6
2.3 Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры.....	6
2.4 Обобщенные трудовые и трудовые функции выпускников аспирантуры в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования».....	6
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	7
3.1 Характеристика компетенций.....	7
3.2 Матрица соответствия компетенций элементам учебного плана ОПОП ВО по на направлению подготовки аспирантуры 13.06.01«Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы».....	8
4 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	9
5 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ 13.06.01«ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА» ПО НАПРАВЛЕННОСТИ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ».....	10
5.1 Учебный план.....	10
5.2 Календарный учебный график.....	15
5.3 Рабочие программы дисциплин.....	15
5.4 Практики.....	15
5.5 Научные исследования.....	16
5.6 Государственная итоговая аттестация.....	16
5.7 Оценочные средства.....	16
6 РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП.....	16
6.1 Кадровое обеспечение.....	16
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры.....	17
7 ДОКУМЕНТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОПОП ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТА.....	17

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

## **1.1 Направление подготовки, направленность (профиль)**

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования (аспирантуры), реализуемая ФГБОУ ВО «ДВГУПС» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы», разработана и утверждена в ФГБОУ ВО «ДВГУПС» с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 13.06.01 «Электро- и теплотехника». К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

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

Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации» (в последней редакции);

Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2017 г. № 13 (в последней редакции);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1259 (в последней редакции);

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 878;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.03.2016 №227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;

Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», утвержденный Приказом Федерального агентства железнодорожного транспорта от 22.12.2015 №586 (в последней редакции);

Локальные акты ДВГУПС.

## **1.3 Общая характеристика ОПОП**

Целью основной профессиональной образовательной программы аспирантуры является создание аспирантам условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности, а также для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата. Регламентирует цели, ожи-

даемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

Задачей программы является подготовка кадров высшей квалификации способных к:

- самостоятельной (в том числе руководящей) научно-исследовательской деятельности, требующей применения фундаментальных и прикладных знаний, глубокой специализированной подготовки в выбранном направлении, владения навыками современных методов исследования;
- научно-педагогической работе в высших учебных заведениях.

#### 1.4 Сроки освоения и трудоёмкость (объём) ОПОП

Нормативный срок, общая трудоёмкость освоения основной профессиональной образовательной программы (в зачетных единицах) приведены в таблице 1.

Таблица 1

#### Сроки, трудоёмкость освоения ОПОП и квалификация (степень) выпускников

Наименование ОПОП	Квалификация (степень)	Нормативный срок освоения ОПОП		Трудоёмкость (в зачетных единицах)
		Очной формы	Заочной формы	
Программа аспирантуры	Исследователь. Преподаватель-исследователь	4 года	5 лет	240

#### Присваиваемая квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Направление подготовки:** 13.06.01 «Электро- и теплотехника».

**Направленность (профиль):** «Электротехнические комплексы и системы»

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ АСПИРАНТУРЫ

### 2.1 Область профессиональной деятельности выпускника освоивших программу аспирантуры

Включает теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электро- и теплотехнического назначения, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству, распределению электрической и тепловой энергии, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту;

проектирование, конструирование, создание, монтаж и эксплуатацию электрических и электронных аппаратов;

эксплуатацию современных промышленных предприятий, транспортных систем, тепловых, гидро- и атомных электростанций, заводов, линий электропередач.

## **2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры:**

- тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики нетрадиционные источники энергии;
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;
- тепловые насосы;
- топливные элементы, установки водородной энергетики;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые и электрические сети;
- теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- системы стандартизации;
- системы и диагностики автоматизированного управления технологическими процессами в тепло- и электроэнергетике.

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

**а) научно-исследовательская** деятельность в области: разработки программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для проведения исследовательских и научных работ; сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач; разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах и т.д.;

разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

защиты объектов интеллектуальной собственности управление результатами научно-исследовательской деятельности;

**б) преподавательская** деятельность по образовательным программам высшего образования.

## **2.4 Обобщенные трудовые и трудовые функции выпускников аспирантуры в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»**

Таблица 2

Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция
1. Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации (уровень квалификации 8)	I/01.7 Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП I/03.7 Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП I/04.8 Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин(модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

#### 3.1 Характеристика компетенций

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы» (квалификация Исследователь. Преподаватель – исследователь), должен обладать универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

Перечень Универсальных компетенций, получаемых выпускником в ходе освоения образовательной программы, представлен в таблице 3.

Таблица 3

Перечень универсальных компетенций

Обозначение	Описание
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
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
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
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

Перечень общепрофессиональных компетенций, получаемых выпускником в ходе освоения образовательной программы, представлены в таблице 4.

Таблица 4

Перечень общепрофессиональных компетенций

Обозначение	Описание
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2	владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности
ОПК-5	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Перечень профессиональных компетенций, получаемых выпускником в ходе освоения образовательной программы представлены в таблице 5.

Таблица 5

Перечень профессиональных компетенций	
Обозначение	Описание
ПК-1	готовность использовать современные научные достижения в области электроснабжения и электропривода промышленных и транспортных предприятий
ПК-2	готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в области профессиональной деятельности
ПК-3	способностью представлять результаты научных исследований в электротехнической области в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах
ПК-4	способностью проводить патентный поиск патентов и заявок в электротехнической области по источникам патентной литературы, определять патентную частоту разрабатываемых технических решений и составлять заявочные материалы (заявки) на предлагаемые изобретения в области электротехники, электроэнергетики и электропривода объектов промышленности и транспорта

### 3.2 Матрица соответствия компетенций элементам учебного плана ОПОП ВО по направлению подготовки аспирантуры 13.06.01 «Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы»

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

В результате освоения программы аспирантуры 13.06.01 «Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы» аспирант должен обладать компетенциями.

Таблица 6

#### Матрица распределения компетенций по дисциплинам учебного плана

Индекс	Перечень дисциплин по учебному плану	Перечень компетенций																	
		УК						ОПК					ПК						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4			
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>																		
Б1.Б	Базовая часть																		
Б1.Б.01	Иностранный язык				+														
Б1.Б.02	История и философия науки		+			+													
Б1.Б.03	Методика написания научной работы и организация научных исследований	+		+			+	+	+	+	+	+							
Б1.В	Вариативная часть																		
Б1.В.01	Электротехнические комплексы и системы							+	+	+				+					+
Б1.В.02	Психология и педагогика высшей школы											+	+			+			
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору																		
Б1.В.ДВ.01.01	Теория электропривода и автомати-															+	+	+	

Индекс	Перечень дисциплин по учебному плану	Перечень компетенций																		
		УК						ОПК					ПК							
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4				
	ческое управление электроприводом																			
Б1.В.ДВ.01.02	Электрооборудование промышленных предприятий и транспорта																	+	+	+
<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>																			
Б2.В	Вариативная часть																			
Б2.В.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)													+				+		
Б2.В.02(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)								+									+		+
<b>Б3</b>	<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>																			
Б3.В	Вариативная часть																			
Б3.В.01(Н)	Научно-исследовательская деятельность						+	+	+	+					+	+	+	+	+	
Б3.В.02(Н)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	+	+			+									+	+	+			
<b>Б4</b>	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b>																			
<b>Б4.Б</b>	Базовая часть																			
Б4.Б.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена														+	+				
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>ФТД</b>	<b>Факультативы</b>																			
ФТД.В.01	Автоматизированный электропривод промышленности и транспорта																	+		
ФТД.В.02	Современные технологии организации и проведения научных исследований																	+		

#### 4 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 13.06.01 «Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы» включает изучение следующих учебных блоков.

Таблица 7

Структура программы аспирантуры

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Блок 1 "Дисциплины (модули)"	30
<i>Базовая часть</i>	9
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
<i>Вариативная часть</i>	21



Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Блок 2 "Практики"	6
<i>Вариативная часть</i>	
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)	3
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)	3
Блок 3 "Научные исследования"	195
<i>Вариативная часть</i>	
Научно-исследовательская деятельность	180
Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук	15
Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	9
<i>Базовая часть</i>	
Объем программы аспирантуры	240

Факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом не являются обязательными для изучения аспирантом. Время, отведенное на факультативные дисциплины, может быть частично или полностью использовано в других разделах образовательной составляющей.

### **5 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ 13.06.01 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА» ПО НАПРАВЛЕННОСТИ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ»**

- Учебный план подготовки аспиранта по соответствующей программе;
- Календарный учебный график;
- Рабочие программы дисциплин;
- Программы практик и научного исследования;
- Государственная итоговая аттестация;
- Оценочные средства.

#### **5.1 Учебный план**

Учебный план по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы» включает соответствующие блоки и разделы ОПОП ВО, обеспечивающие формирование компетенциями.

Таблица 8

#### **Структура, аннотации (краткое содержание) дисциплин, практик и трудоемкость разделов ОПОП по программе аспирантуры**

Индекс	Наименование	Трудоёмкость, час/з.е.	Форма контроля
	<b>Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)</b>	<b>8640/240</b>	
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	<b>1080/30</b>	
<b>Б1.Б</b>	<b>Базовая часть</b>	<b>324/9</b>	

Индекс	Наименование	Трудоём- кость, час/з.е.	Форма контроля
Б1.Б.01	<u>Иностранный язык</u> Основной целью дисциплины «Иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (специалитет / магистратура) и овладение необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально – коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности, при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием научных ресурсов на иностранном языке. В рамках курса рассматриваются основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции и техника чтения; лексический минимум в объеме учебных лексических единиц общего и терминологического характера; основные грамматические явления, характерные для устной и письменной речи, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла; понятие о функциональных стилях и их классификациях; культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета; диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико – грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; чтение учебных текстов и текстов по специальности; письменные речевые произведения: аннотация, реферат, эссе, деловое письмо.	108/3	Зачет/ экзамен
Б1.Б.02	<u>История и философия науки</u> Возникновение научного знания. Формы организации науки. Наука как социальный институт. Проблема истины в современной философии науки. Понятие истины для естественных и гуманитарных наук. Специальный блок курса посвящен изучению закономерностей и их специфики в области технических наук. Техническое знание в системе наук о природе и обществе. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники. Инженерный и научный стили мышления. Техническое знание и инженерно-техническое творчество. Основные направления и тенденции развития философии техники. Требования к законам развития технических систем. Особенности развития и возможности прогнозирования сложных технических систем. Социология и методология инженерной деятельности. Знание в век компьютерных технологий. Становление системы природа-человек-техника. Системотехническое и социотехническое проектирование.	180/5	Зачет/ экзамен
Б1.Б.02	<u>Методика написания научной работы и организация научных исследований</u> Теоретико-методологические основы научных исследований. Виды научной работы, особенности и этика научного труда; представление материалов и данных научного исследования; методика написания и подготовки к защите научно-квалификационной работы, научного доклада. Издательские особенности современной научной продукции.	36/1	зачет
<b>Б1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>	<b>756/21</b>	
Б1.В.01	<u>Электротехнические комплексы и системы</u> Теория электропривода: обобщенные функциональные схемы общепромышленного и тягового привода. Характеристики электромеханического преобразователя энергии и его математическое описание. Установившиеся режимы работы электропривода. Переходные процессы в электроприводах. Автоматическое управление электроприводом: основные функции	324/9	зачет экзамен

Индекс	Наименование	Трудоём- кость, час/з.е.	Форма контроля
	и структуры автоматического управления электроприводом. Типовые, функциональные схемы и типовые системы, осуществляющие автоматический пуск, стабилизацию скорости, реверс и остановку электродвигателей. Вопросы теории замкнутых систем автоматического управления электроприводом (САУ) при заданном рабочем механизме. Систем управления электроприводов с тиристорными преобразователями. Типовые узлы и типовые следящие САУ непрерывного и дискретного действия. Оптимальные и инвариантные САУ. Алгоритмы адаптации в электроприводах. Теория и принципы работы комплексных узлов электрооборудования: преобразователи напряжения. Контактные и бесконтактные узлы электродвигателей постоянного и переменного тока. Элементная база силовых цепей электрооборудования. Основные принципы построения систем и комплектных узлов общепромышленного электрооборудования и электрооборудования подвижных объектов. Электрооборудование для электроснабжения промышленных предприятий и транспорта: электрические аппараты защиты. Компенсация реактивной мощности. Заземление электроустановок и устройства молниезащиты.		
Б1.В.02	<u>Психология и педагогика высшей школы</u> Особенности современной системы профессионального образования в РФ. Категория «непрерывное образование», возможности личностного роста преподавателя. Основные технологии профессионально-ориентированного обучения. Компетентностный подход в учебном процессе. Приемы и методы педагогической деятельности; способы решения различных нестандартных педагогических ситуаций. Основными положения психологической науки в части ее практического использования в процессах обучения и межличностного взаимодействия возрастными особенностями студентов. Особенности и проблемы профессиональной компетентности на различных этапах преподавательской деятельности.	252/7	зачет экзамен
<b>Б1.В.ДВ.01</b>	<b>Дисциплины по выбору</b>	<b>180/5</b>	
Б1.В.ДВ.01.01	<u>Теория электропривода и автоматическое управление электроприводом</u> Функции, выполняемые общепромышленным и тяговым приводом, и его обобщенные функциональные схемы. Характеристики электромеханического преобразователя энергии и его математическое описание в двигательном и тормозном режимах. Обобщенная электрическая машина как основной компонент электропривода. Электромеханические свойства двигателей постоянного тока, асинхронных, синхронных и шаговых двигателей. Механические устройства. Нагрузка двигателя. Сопряжение двигателя с рабочим механизмом (редукторы, муфты). Математические модели и структурные схемы электромеханических систем с электродвигателями разных типов. Установившиеся режимы работы электропривода. Частотный и спектральный анализ. Учет упругих звеньев и связей. Учет нелинейностей. Построение адекватных моделей с использованием компьютерных технологий. Переходные процессы в электроприводах. Линейные и нелинейные системы, передаточные и переходные функции электропривода. Примеры формирования оптимальных переходных процессов при разгоне и торможении электропривода с учетом процессов в рабочем механизме. Обобщенный алгоритм компьютерного моделирования линейных или нелинейных систем автоматизированного электропривода; представление и обработка результатов моделирования. Регулирование координат электропривода. Характеристика систем электроприводов: управ-	180/5	зачет экзамен

Индекс	Наименование	Трудоём- кость, час/з.е.	Форма контроля
	<p>ляемый преобразователь-двигатель постоянного тока, преобразователь частоты – асинхронный двигатель, преобразователь частоты – синхронный двигатель, системы с шаговыми двигателями, системы с линейными двигателями и сферы их применения. Основные характеристики приборных систем электроприводов. Следящие электроприводы. Многодвигательные электромеханические системы. Тяговые электроприводы. Выбор типа и мощности электродвигателя, обоснование структуры, типа и мощности преобразователя. Основные этапы эскизного и рабочего проектирования электропривода. Основные функции и структуры автоматического управления электроприводом. Типовые, функциональные схемы и типовые системы, осуществляющие автоматический пуск, стабилизацию скорости, реверс и остановку электродвигателей. Синтез систем с контактными и бесконтактными элементами. Принципы выбора элементной базы. Общие вопросы теории замкнутых систем автоматического управления электроприводом (САУ) при заданном рабочем механизме. Методы анализа и синтеза замкнутых, линейных и нелинейных, непрерывных и дискретных САУ. Применение методов вариационного исчисления и пакетов прикладных программ для ПЭВМ. Системы управления электроприводами постоянного и переменного тока. Типовые структуры систем управления асинхронными и синхронными двигателями. Особенности построения систем управления асинхронными и синхронными двигателями. Особенности построения систем управления электроприводов с тиристорными преобразователями. Системы с машинами двойного питания. Структура управления специальным приводами (тяговые, крановые, муфтовые и т.п.). Управление электроприводами с линейными двигателями. Управление электроприводами при наличии редуктора и упругой связи двигателя с механизмом. Стабилизирующие системы управления электроприводами. Защита от перегрузок и аварийных режимов. Типовые узлы и типовые САУ, поддерживающие постоянство заданных переменных. Типовые узлы и типовые следящие САУ непрерывного и дискретного действия. Оптимальные и инвариантные САУ. Анализ и синтез следящих САУ с учетом стохастических воздействий. Цифровые САУ. Электроприводы в робототехнических комплексах и гибких автоматизированных производствах. Применение микропроцессоров и микроЭВМ для индивидуального и группового управления электроприводами технологических объектов и транспортных средств. Адаптивные системы автоматического управления и принципы их управления. Алгоритмы адаптации в электроприводах. Надежность и техническая диагностика электроприводов.</p>		
Б1.В.ДВ.01.02	<p><u>Электрооборудование промышленных предприятий и транспорта</u>  Научные основы и принципы работы наиболее распространенных комплектных узлов электрооборудования (по отраслям). Преобразователи напряжения, в том числе: генераторы и электромашинные преобразователи, управляемые вентильные преобразователи постоянного и переменного тока в постоянный, инверторы, непосредственные преобразователи частоты переменного тока и др. Основные принципы построения систем и комплектных узлов общепромышленного электрооборудования и электрооборудования подвижных объектов. Контакторно-резисторные и электронные узлы систем управления электрическим подвижным составом и их особенности. Контактные и бесконтактные узлы электродвигателями</p>	180/5	экзамен

Индекс	Наименование	Трудоём- кость, час/з.е.	Форма контроля
	<p>постоянного и переменного тока, работающие в непрерывных, релейных и импульсных режимах. Особенности проектирования. Элементная база силовых цепей электрооборудования (контакторы, резисторы, силовые полупроводниковые приборы). Классификация источников, приемников и преобразователей электрической энергии. Электрические нагрузки и закономерности изменения их во времени (по отраслям). Использование теории случайных процессов для представления основных параметров нагрузки. Основы теории прогнозирования и динамики потребления электрической энергии. Тяговые подстанции и их принципиальные особенности; типы тяговых подстанций электротранспорта. Принципы расчета электрических сетей и систем электрооборудования. Выбор систем и схем электроснабжения. Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации. Характерные схемы электроснабжения. Выбор напряжения в системах электроснабжения (по отраслям). Сокращение числа трансформации и выбор числа трансформации. Блуждающие токи и коррозия подземных сооружений. Защита от блуждающих токов. Определение токов короткого замыкания и выбор электрических аппаратов защиты. Принципы автоматического повторного включения. Качество электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на потребление электроэнергии и на производительность механизмов и агрегатов (по отраслям). Электромагнитная совместимость приемников электрической энергии с питающей сетью. Средства улучшения показателей качества электроэнергии. Компенсация реактивной мощности в электроприводах и системах электроснабжения. Техничко-экономические расчеты в системах электроснабжения (по отраслям) и использование для этих целей современных компьютерных технологий. Теория интерполяции и аппроксимации; методы приближения функций в расчетах по электротехническим комплексам и системам. Теория надежности и техническая диагностика в электроснабжении и преобразовании электрической энергии (по отраслям). Теория малых выборок, и ее использование в практике расчетов. Компенсация реактивной мощности. Основные направления развития компенсирующих устройств. Заземление электроустановок, молниезащита промышленных, транспортных и сельскохозяйственных сооружений, жилых и культурно-бытовых зданий. Допустимые перегрузки элементов преобразовательных подстанций в системах электроснабжения; прогнозирование перегрузок. Электрический баланс в системах электроснабжения городов, объектов сельского хозяйства, промышленных предприятий и подвижных объектов. Методика расчета потерь мощности в системах электроснабжения. Нормирование энергопотребления.</p>		
<b>Б2</b>	<b>Практики</b>	<b>216/6</b>	
<b>Б2.В</b>	<b>Вариативная часть</b>	<b>216/6</b>	

Индекс	Наименование	Трудоём- кость, час/з.е.	Форма контроля
Б2.В.01(П)	<u>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)</u> Целью педагогической практики является формирование профессионально-педагогических компетенций, связанных со способностью применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса в образовательных учреждениях высшего и дополнительного профессионального образования. Закрепление в ходе практической деятельности знаний по основным современным концепциям, направлениям в науке и образовании, а также закрепление знаний по структуре, содержанию с учётом методик и технологий обучения. Формирование практических умений разрабатывать методики и технологии обучения в организациях высшего и дополнительного образования, интегрировать научные идеи в структуру профессиональной деятельности.	108/3	зачет с оценкой
Б2.В.02(П)	<u>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)</u> Формирование компетенций аспиранта, направленных на реализацию практических навыков, на основе приобретенных в процессе обучения знаний, умений, опыта научно-исследовательской и аналитической деятельности. Систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков проведения исследований. Применение этих знаний и полученного опыта при решении актуальных научных задач. Овладение профессионально-практическими умениями. Стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы. Усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований. Презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей.	108/3	зачет с оценкой
<b>Б3</b>	<b>Научные исследования</b>	<b>7020/195</b>	
Б3.В.01(Н)	Научно-исследовательская деятельность	6480/180	зачет
Б3.В.02(Н)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	540/15	зачет
<b>Б4</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	<b>324/9</b>	
<b>Б4.Б</b>	<b>Базовая часть</b>	<b>324/9</b>	
Б4.Б.01(Г)	Подготовка и сдача государственного экзамена	108/3	экзамен
Б4.Б.02(Д)	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	216/6	доклад
<b>ФДТ</b>	<b>Факультативы</b>	<b>722</b>	
ФДТ.В.01	<u>Автоматизированный электропривод промышленности и транспорта</u> Автоматизированный электропривод промышленности и транспорта Электропривод механизмов позиционного типа (циклического действия); электропривод механизмов непрерывного действия; тиристорные и транзисторные электроприводы постоянного тока; электроприводы переменного тока с преобразователями частоты на базе инверторов напряжения и тока; электроприводы с однофазными асинхронными двигателями; промышленная реализация и номенклатура комплексных электроприводов; типовые системы регулирования и ограничения координат в комплексных электроприводах и системах автоматизации; экономия электрической энергии. Баланс мощностей, энергетические показатели, состав потерь мощности в установившихся и переходных процессах,	36/1	зачет

Индекс	Наименование	Трудоём- кость, час/з.е.	Форма контроля
	потребление энергии при пуске, реверсе и торможении; основные приемы энергосбережения электроприводов отдельных механизмов; энергосбережение в электромеханических комплексах.		
ФТД.В.02	<u>Современные технологии организации и проведения научных исследований</u> Государственная политика в образовании. Подготовка кадров высшей квалификации. Научное исследование и его методология. Технологии, используемые при организации научно-исследовательского процесса. Информационные продукты и услуги для проведения научных исследований, подготовка научных статей и этика научных публикаций. Финансирование научных исследований. Представление результатов исследования в форме научных статей, научно-квалификационной работы, научного доклада.	36/1	зачет

## 5.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график по очной и заочной форме обучения определяет последовательность реализации данной программы, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестацию, а также каникулы.

## 5.3 Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы дисциплин определяют цели и задачи дисциплины, место в структуре ОПОП ВО, требования к результатам освоения дисциплины, объем дисциплины и виды учебной работы, содержание дисциплины, учебно-методическое и информационное, материально-техническое обеспечение дисциплины.

Рабочие программы дисциплин в соответствии с учебным планом разработаны и утверждены.

## 5.4 Практики

В соответствии с ФГОС ВО практики являются обязательным разделом ОПОП и направлены на получение аспирантами профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения практики: стационарная. Форма проведения практики: непрерывно. Практика может проводиться в структурных подразделениях ДВГУПС. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом состояния здоровья и требованиями по доступности.

Рабочие программы практик в соответствии с учебным планом разработаны и утверждены.

## 5.5 Научные исследования

В соответствии с ФГОС ВО научные исследования по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы» является обязательным разделом ОПОП. В этом разделе аспирант выполняет научно-исследовательскую работу. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. После выбора аспирантом направленности программы и темы научно-исследовательской работы набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

## **5.6 Государственная итоговая аттестация**

В соответствии с ФГОС ВО государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы» является обязательным разделом ОПОП. В этом разделе аспирант подготавливает и сдает государственный экзамен. Представляет научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

## **5.7 Оценочные средства**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике входит в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики.

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации является частью программы ГИА.

Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике разработчик определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

# **6 РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП**

Ресурсное обеспечение ОПОП по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» по направленности «Электротехнические комплексы и системы» формируется на основе требований к условиям реализации ОПОП аспирантуры, определенных ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

## **6.1 Кадровое обеспечение**

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, составляет более 60% (в соответствии с п.7.2.2 ФГОС ВО не менее 60%).

Научный руководитель, назначенный аспиранту, имеет ученую степень, осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность или участвует в осуществлении такой деятельности по направленности (профилю) подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях. Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии, а также программы вступительных испытаний, кандидатских экзаменов – доступен для профессорско-преподавательского состава и аспирантов.

## **6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры**



С учетом требований ФГОС ВО по данному направлению подготовки учебный процесс полностью обеспечен материально-технической базой для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебный процесс подготовки по данному направлению полностью обеспечен специальными помещениями для проведения занятий лекционного типа, занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы и помещениями для хранения. Существует возможность выхода в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации в том числе, в процессе проведения занятий. Конкретное материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплин (модулей) указаны в соответствующих рабочих программах.

## **7 ДОКУМЕНТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОПОП ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТА**

Обучающиеся, полностью выполнившие основную профессиональную образовательную программу ВО при обучении в аспирантуре и успешно прошедшим итоговую аттестацию (сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы), присваивается квалификация "Исследователь. Преподаватель-исследователь".