

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

УТВЕРЖДАЮ

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Ректор или уполномоченное им лицо

Учёным советом ДВГУПС

  
подпись, ФИО

Протокол № 111

« 05 » 06 2024 г.

« 03 » 06 2024 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
Высшего образования

программа магистратуры

направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль):

Цифровые системы управления в электроэнергетике

Квалификация выпускника - магистр

Хабаровск  
2024

**Оборотная сторона титульного листа**

Обсуждена на заседании кафедры  
Кафедра Системы электроснабжения

24.04.2024

протокол № 4

Заведующий кафедрой  
Системы  
электроснабжения

Игнатенко Иван  
Владимирович

Согласовано  
6924D4B8A736E7231BEF011838976D7E8D518E0F

Одобрена на заседании Методической комиссии Электроэнергетического  
института

13.05.2024

протокол № 9

Председатель Методической комиссии Электроэнергетического института  
Игнатенко Иван Владимирович

Согласовано  
6924D4B8A736E7231BEF011838976D7E8D518E0F

Одобрена организацией (предприятием)

Магистральные электрические сети Востока – филиал ПАО «Россети»  
образовательная программа в виде общей характеристики, учебного плана,  
календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих  
программ практик, оценочных и методических материалов, рабочей программы  
воспитания и календарного плана воспитательной работы.

Руководитель организации (предприятия)

«30»

20



СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

Гарлицкий Евгений  
Игоревич

Согласовано  
06F63DCF35757F2DEAB2E2CFCDB-E8F8F1AE9375

Председатель Совета обучающихся

Лобунец Полина  
Евгеньевна

Согласовано

Директор  
Электроэнергетического  
института  
Соколов Павел  
Валерьевич

Согласовано  
C65C77D7EBC24C0865342BD784ACD4F30C1546F4

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика образовательной программы
2. Учебный план и календарный учебный график
3. Рабочие программы дисциплин (модулей)
4. Рабочие программы практик
5. Методические материалы, в том числе программа государственной итоговой аттестации
6. Оценочные материалы
  - 6.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации
  - 6.2. Оценочные материалы государственной итоговой аттестации
7. Рабочая программа воспитания
8. Календарный план воспитательной работы

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Направление подготовки:** 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

**Квалификация, присваиваемая выпускникам:** магистр

**Объём основной профессиональной образовательной программы:**

Объём программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану

**Форма (формы) обучения и срок получения образования:**

- очная форма обучения.

Срок получения образования по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

**Направленность (профиль):** Цифровые системы управления в электроэнергетике.

**Общее описание профессиональной деятельности выпускника.**

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники);

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Metallургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;

- проектный;
- технологический.

### **Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО:**

20.003 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и автоматики гидроэлектростанций/гидроаккумулирующих электростанций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 марта 2021 г. № 132н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 апреля 2021 г., регистрационный № 63325);

20.004 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. № 908н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 января 2021 г., регистрационный № 62251);

20.031 Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 825н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2023 г., регистрационный № 76633);

20.032 Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 октября 2021 г., регистрационный № 65260).

20.034 Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 ноября 2021 г. № 786н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2021 г., регистрационный № 65962).

20.035 Профессиональный стандарт «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 марта 2021 г. N 137н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 апреля 2021 г., регистрационный N 63199).

20.036 Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2021 г. N 713н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 ноября 2021 г., регистрационный N 65778).

20.037 Профессиональный стандарт «Работник по формированию прогнозов потребления электроэнергии и мощности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июня 2018 г. N 391н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09 июля 2018 г., регистрационный N 51554).

20.041 Профессиональный стандарт «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 мая

2019 г. N 327н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации  
16 июля 2019 г., регистрационный N 55292).

**Планируемые результаты освоения образовательной программы.**  
**Паспорт компетенций**  
 по основной профессиональной образовательной программе ВО  
 по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,  
 направленности (профилю) «Цифровые системы управления в электроэнергетике»

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенций		
	Знать	Уметь	Владеть
<b>Универсальные компетенции</b>			
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	Методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	Методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	Разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	Методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.	Разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.	Умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	Правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на	Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального	Методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм,

академического и профессионального взаимодействия.	и русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.	взаимодействия.	средств и современных коммуникативных технологий.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.	Понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.	Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.	Технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Основные методы построения планирования научного эксперимента, классификацию случайных величин, методы оценки погрешности измерений случайных величин, методы проверки статистических гипотез.	Обосновывать выбор методов выполнения эксперимента; оценивать погрешность измерений; обосновывать выбор методов проверки статистических гипотез и методы представления результатов анализа данных.	Навыками принятия решений о выборе метода исследования, оценки качества выводов, полученных в результате обработки данных; навыками оценки качества результатов проверки статистических гипотез.
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Основные методы вычисления числовых характеристик выборки, представления выборки, построения линейной регрессии, построения доверительных интервалов для параметров закона распределения случайной величины, линейных и нелинейных по параметрам зависимостей;	Обосновывать выбор числовых характеристик для анализа результатов эксперимента и методов представления данных; строить доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии и СКО случайной величины; строить линейные и нелинейные по параметрам	Навыками анализа числовых характеристик выборки, и графиков, представляющих экспериментальные данные; навыками оценки качества доверительных интервалов, оценки качества регрессионных зависимостей; навыками оценки статистических гипотез; навыками анализа адекватности регрессионной



	основные методы проверки статистических гипотез; основные методы временных рядов, методы построения многомерной регрессии; статистические критерии проверки гипотезы о независимости случайных величин.	зависимости по экспериментальным данным; проверять статистические гипотезы по экспериментальным данным; обосновывать значимость зависимости случайных величин.	зависимости опытным данным, анализа множественной регрессии, анализа временных рядов; навыками определения значимости зависимости между случайными величинами.
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-1. Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Основные методы построения плана научного эксперимента, классификацию случайных величин; методы вычисления числовых характеристик выборки, представления выборки; основные методы построения линейной и нелинейной регрессии; методы оценки погрешности измерений случайных величин; методы построения доверительных интервалов для параметров закона распределения случайной величины, линейных и нелинейных по параметрам зависимостей; методы проверки статистических гипотез; методы проверки статистических гипотез; основные методы анализа временных рядов, методы построения многомерной регрессии; статистические критерии проверки гипотезы о независимости случайных величин.	Обосновывать выбор методов выполнения эксперимента; обосновывать выбор числовых характеристик для анализа результатов эксперимента и методов представления данных; оценивать погрешность измерений; строить доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии и СКО случайной величины; строить линейные и нелинейные по параметрам зависимости по экспериментальным данным; проверять статистические гипотезы по экспериментальным данным; обосновывать выбор методов проверки статистических гипотез и методы представления результатов анализа данных; обосновывать значимость зависимости случайных величин.	Навыками принятия решений о выборе метода исследования; навыками оценки качества выводов, полученных в результате обработки данных; навыками анализа числовых характеристик выборки, и графиков, представляющих экспериментальные данные; навыками оценки качества результатов обработки данных; навыками оценки качества доверительных интервалов, оценки качества регрессионных зависимостей; навыками оценки статистических гипотез; навыками оценки качества результатов проверки статистических гипотез; навыками анализа адекватности регрессионной зависимости опытным данным, анализа множественной регрессии, анализа временных рядов; навыками определения значимости зависимости между случайными величинами.
ПК-2. Способность самостоятельно выполнять исследования	Методы построения регрессионной зависимости, методы проверки статистических гипотез, методы проверки адекватности многомерной регрессионной зависимости опытным данным, методы планирования	Обосновывать выбор методов построения регрессионной зависимости, выбор методов проверки статистических гипотез, выбор методов проверки адекватности модели данным, значимость зависимости случайных	Навыками анализа числовых характеристик выборки, построения регрессионной зависимости, проверки статистических гипотез; навыками планирования эксперимента, анализа временных рядов; навыками анализа адекватности регрессионной

	эксперимента; основные методы анализа временных рядов.	величин.	зависимости опытным данным, анализа множественной регрессии.
ПК-12. Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Основы создания и реализации проектов в электроэнергетической отрасли	Рассчитывать и анализировать технические характеристики проектируемого объекта	Навыками оценки целесообразности реализации проекта
ПК-13. Способен управлять электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	Основные знания об особенностях монтажа, наладки, регулировки, испытаний и сдачи в эксплуатацию различных видов электроэнергетического и электротехнического оборудования.	Использовать информацию от современных информационно-измерительных комплексов. Выполнять расчеты режимных параметров объектов электроэнергетики.	Навыками определения состояния электроэнергетического оборудования.

### **Сведения о профессорско-преподавательском (преподавательском) составе, участвующем в реализации ОПОП.**

Квалификация педагогических работников университета отвечают квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

### **Сведения о материально-техническом обеспечении.**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

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

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), рабочих программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающиеся университета обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Доступ к ЭБС имеет каждый обучающийся из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. Логины и пароли выдает библиотека.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

### **Условия реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

В ДВГУПС с учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусматривается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде, оснащение предупредительными и информирующими обозначениями необходимых помещений.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, при необходимости, могут быть созданы адаптированные программы обучения, в том числе оценочные материалы, разрабатываемые кафедрами, ответственными за организацию и методическое обеспечение реализации основных профессиональных образовательных программ, совместно с Учебно-методическим управлением.

В ДВГУПС для инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья разработана адаптированная программа обучения по дисциплине «Физическая культура и спорт».

При получении образования в ДВГУПС, обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечиваются бесплатно учебниками и учебными пособиями и иной учебной литературой.

В целях доступности получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья в ДВГУПС предусматривается:

- представление для слабовидящих в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий, консультаций и экзаменов (отв. учебные структурные подразделения);
- присутствие ассистента (помощника), оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь (отв. учебные структурные подразделения);
- обеспечение выпуска альтернативных форматов учебно-методических материалов (крупный шрифт), в том числе в электронном виде (отв. издательство совместно с кафедрами, ведущими подготовку);
- обеспечение для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, возможностей доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ДВГУПС (отв. эксплуатационное управление);
- правовое консультирование обучающихся (отв. юридическое управление);
- обеспечение для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в лекционных аудиториях, кабинетах для практических занятий, библиотеке и иных помещениях специальных учебных мест (отв. эксплуатационное управление);
- обеспечение сочетание on-line и off-line технологий, а также индивидуальных и коллективных форм работы в учебном процессе, осуществляемом с использованием дистанционных образовательных технологий (отв. управление по информационным технологиям);
- осуществление комплексного сопровождения образовательного процесса лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в соответствии с рекомендациями федеральных учреждений медико-социальной экспертизы или психолого-медико-педагогической комиссии (отв. учебные структурные подразделения).

**Аннотации (краткое содержание) дисциплин (модулей), практик,  
профессиональных модулей:**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы
Блок 1	<b>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</b>
	<i>Обязательная часть</i>
Б1.О.01	<p><b>Искусственный интеллект и машинное обучение в электроэнергетических системах</b></p> <p>Введение в искусственный интеллект. Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта. Интеллектуальные системы: экспертные системы, нейронные сети, системы поддержки принятия решений. Решение задач прогнозирования и управления режимом работы энергосистемы с использованием интеллектуальных систем. Информационная модель устройства. Основные логические узлы. Изучение основ языка конфигурирования SCL. Создание файла конфигурации подстанции SCD. Работа с документацией (PICS, MICS, TICS, PIXIT).</p>
Б1.О.02	<p><b>Информационные технологии и кибербезопасность в энергосистемах</b></p> <p>Базовые информационные технологии. Ключевые современные информационные технологии в электроэнергетике. Задачи цифровизации отрасли. Технологии мониторинга и диагностики электрических сетей. Цифровые подстанции. Единая автоматизированная система управления в электроэнергетике. Информационное обеспечение. Технологии разработки программного обеспечения. Моделирование электротехнических систем. Цифровые двойники. Программное обеспечение АСУ ТП. Кибербезопасность электроэнергетической инфраструктуры.</p>
Б1.О.03	<p><b>Разработка и реализация проектов</b></p> <p>Концепция проектного управления. Планирование проекта. Управление стоимостью проекта. Управление работами по проекту. Управление ресурсами проекта. Оценка эффективности инвестиционного проекта.</p>
Б1.О.04	<p><b>Методология научных исследований</b></p> <p>Методологические основы и аппарат исследования. Современная картина мира и ее развитие. Отличительные особенности исследовательской деятельности. Логика творческого поиска. Методика проведения опытно-экспериментальной работы.</p>
Б1.О.05	<p><b>Основы планирования и управления режимами энергосистем</b></p> <p>Общие вопросы управления режимами энергосистемы. Графики нагрузки и их прогнозирование в энергосистемах. Планирование режима и прогнозирование нагрузки. Балансы активной мощности в энергосистеме. Регулирование частоты. Резервы мощности в энергосистемах. Балансы реактивной</p>

	<p>мощности в энергосистеме. Регулирование напряжения. Способы регулирования напряжения. Нормальные и ремонтные схемы соединений энергосистем. Пропускная способность сечения электрической сети. Оперативная маневренность схем электрических соединений при ремонтах оборудования. Пропускная способность сечения электрической сети. Ликвидация аварий на объектах энергосистемы. Общие принципы ликвидации аварий в энергосистеме.</p>
Б1.О.06	<p><b>Повышение энергоэффективности потребителей электроэнергии на базе концепции интеллектуальной сети</b>          Основы концепции интеллектуальной сети. Современная структура сети. Основные факторы, определяющие необходимость изменений в развитии электроэнергетики. Исходные положения, принятые при разработке концепции интеллектуальной сети. Сравнительная характеристика современной энергосистемы и на базе концепции интеллектуальной сети. Электроэнергетика на базе концепции интеллектуальной сети. Специфика реализации концепции интеллектуальной сети в российской электроэнергетике. Условия реализации концепции интеллектуальной сети в российской электроэнергетике. Система электроснабжения с модулем интегрирования в интеллектуальную сеть. Технологический базис концепции интеллектуальной сети, обеспечивающий повышение эффективности энергопотребления: Требования к качеству и надежности электроснабжения. Показатели качества электроэнергии. Оценка качества электроэнергии. Определение долевого вклада в качество электроэнергии. Методы и средства повышения качества электроэнергии в распределительных сетях. Регулирование напряжения. Симметрирование напряжения. Снижение эмиссии высших гармоник тока в сеть со стороны потребителя. Мониторинг параметров и режимов распределительных сетей на основе интеллектуальных измерений. Оценка состояний на основе высокоточных синхронных измерений.</p>
	<p><b><i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i></b></p>
Б1.В.01	<p><b>Иностранный язык для академических и профессиональных целей</b>          Характеристики научного стиля. Академический дискурс как средство представления результатов научных разработок. Типы академического письма. Содержание и структура научной статьи (IMRAD): основные правила, отличительные черты, типовые клише. Грамматические и стилистические нормы написания научной статьи. Разделы «Введение», «Методы», «Результаты», «Заключение» и «Аннотация» как компоненты научной статьи. Содержательные, композиционные и языковые особенности данных разделов. Жанрово-стилевые особенности устной презентации в академическом дискурсе. Правила оформления слайдов. Стратегии и тактики ведения научной дискуссии, в том числе ответов на неудобные и неудачные вопросы.</p>

Б1.В.02	<p><b>Философские проблемы науки и техники</b></p> <p>Наука, познание. Наука как профессиональная деятельность, критерии научного знания, объект и предмет гуманитарных естественных и технических наук. Предпосылки становления науки. Отличие научного познания от других видов познавательной деятельности. Наука как профессиональная деятельность. Критерии научного знания. Понятие техники, технические знания, направления и тенденции развития философии техники, технической теории и специфика технического знания, особенности техники. Системотехника, управления техническими системами. Аксиоматический метод, методы и принципы в построении естественнонаучной теории. Научно-техническая картина мира. Классическая инженерная деятельность. Системотехническое и социотехническое проектирование. Система "человек - природа - техника". Эпистемологический контекст компьютерной революции. Искусственный интеллект. Истинность знаний. Диалектика взаимосвязи общественного прогресса и техники. Этика и ответственность инженера. Социальное движение, социальный конфликт, глобализация.</p>
Б1.В.03	<p><b>Технология профессиональной карьеры</b></p> <p>Общая характеристика состояния и тенденций развития рынка труда в России и в мире. Содержание понятия карьера и ее виды; этапы карьеры и их специфика. Принципы планирования и управления карьерой. Модель качества современного менеджера: понятие и сущность самоменеджмента. Функции самоменеджмента. Интегрированная система сфер деятельности менеджера. Общая модель качества современного менеджера. Технологии управления профессиональной карьерой: Цели. Процесс постановки личных целей. Технология поиска жизненных целей. Влияние личных особенностей на выбор карьеры. Управление профессиональной карьерой. Технологии управления собственным временем: фактор времени и его значение. Принципы эффективного использования времени. Методы учета и анализа использования времени руководителя. Система планирования личного труда менеджера. Технологии рационализации личного труда руководителя. Коммуникационные возможности самоменеджмента. Управление собственным имиджем менеджера.</p>
Б1.В.04	<p><b>Технологии Smart Grid в электроэнергетике</b></p> <p>Понятие Smart Grid. История развития Smart Grid и текущее состояние их внедрения в передовых странах. Анализ текущего состояния уровня внедрения Smart Grid в российской электроэнергетике. Технология векторной регистрации параметров режимов. Принцип работы PMU – устройств. Основы построения систем мониторинга переходных режимов (WAMS/WACS технологии). Перспективы применения WAMS технологий при реализации</p>
Б1.В.05	<p><b>Система управления в электроэнергетике</b></p> <p>Способы хранения и обработки информации. Сети. Классификация, Топология. Среда передачи данных.</p>



	<p>Простейшая сеть. Адресация в сетях. Службы разрешения имен. Система доменных имен. Протоколы динамической конфигурации параметров объектов сетевого взаимодействия. Протоколы статической и динамической маршрутизации, типы, характеристики. Протоколы маршрутизации в глобальных сетях. Диспетчерское управление и сбор данных SCADA-системы. Системы управления энергопотреблением (EMS) Системы управления распределительными сетями (DMS). Системы управления отключениями (QMS). Моделирование работы энергосистемы в программах ETAP, EnergyCS, Matlab/Simulink</p>
Б1.В.06	<p><b>Онлайн мониторинг состояния высоковольтного оборудования интеллектуальных электроэнергетических систем</b></p> <p>Особенности мониторинга электроэнергетических объектов в режиме онлайн. Методы испытаний электроэнергетических объектов в режиме онлайн. Методы онлайн мониторинга и диагностики электроэнергетических объектов</p>
Б1.В.07	<p><b>Методы оптимизации в электроэнергетике</b></p> <p>Методы решения линейных оптимизационных задач. Транспортные задачи электроэнергетики. Методы решения нелинейных оптимизационных задач. Переход к безусловной оптимизации при решении нелинейных оптимизационных задач Численные методы в задачах оптимизации. Вероятностное моделирование при решении оптимизационных задач. Задачи оптимального распределения активной мощности в энергосистеме. Задачи оптимального распределения компенсирующих устройств. Многокритериальные оптимизационные задачи. Оптимизация по обобщенной целевой функции. Программные комплексы для решения оптимизационных задач. Применение современных программных комплексов для решения оптимизационных задач</p>
Б1.В.ДВ.01	<i>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01</i>
Б1.В.ДВ.01.01	<p><b>Новые производственные технологии в электроэнергетике</b></p> <p>Новые технологические принципы. Цифровая электроэнергетика. Новые технологии производства, распределения и потребления электроэнергии. Новые технологии повышения эффективности бизнес-процессов и систем управления в электроэнергетике. Информационно-коммуникационные технологии в электроэнергетике</p>
Б1.В.ДВ.01.02	<p><b>Современные проблемы электроэнергетики</b></p> <p>Анализ проблем мировой и российской энергетики. Проблемы развития электроэнергетики, электроэнергетических систем и компаний. Проблемы диспетчерского управления энергосистемами. Проблемы учета управления электропотреблением.</p>
Б1.В.ДВ.02	<i>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02</i>
Б1.В.ДВ.02.01	<p><b>Оценивание состояния электроэнергетических систем</b></p> <p>Роль и место задачи оценивания состояния в структуре. АСДУ энергосистемами и энергообъединениями. Методы повышения достоверности телеизмерений. Статическое оценивание состояния. Методы решения задачи статического оценивания.</p>

	Динамическое оценивание состояния. Детекция и идентификация "плохих данных". Новые направления развития методов оценивания состояния ЭЭС.
Б1.В.ДВ.02.02	<b>Учет, контроль и управление энергетическими ресурсами</b> Измерения в электроэнергетике. Организация учета энергетических ресурсов. Технологии контроля и управления энергетическими ресурсами
<b>Блок 2</b>	<b>ПРАКТИКА</b>
	<b>Обязательная часть</b>
<b>Б2.У</b>	<b>Учебная практика</b>
Б2.О.01(У)	<b>Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности</b> Вид практики: учебная Способ проведения практики: стационарная, выездная Форма проведения практики: дискретно Изучение специальной литературы и научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники, ознакомление с программным обеспечением и компьютерными технологиями в области электроэнергетики и электротехники; формирование навыка сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме задания; ознакомление с планами проведения работ в научном подразделении, с методами и стадиями проведения научно-исследовательских работ, получение навыков работы с программным обеспечением в области профессиональной деятельности, планирования, проведения и оформления результатов научно-исследовательской работы.
<b>Б2.П</b>	<b>Производственная практика</b>
Б2.О.02(П)	<b>Проектная практика</b> Вид практики: производственная Способ проведения практики: стационарная, выездная; Форма проведения практики: дискретно Практическое освоение различных форм и методов взаимодействия объектов электроэнергетики и промышленности; овладение стандартами и нормами, регламентирующими отношения в процессах производства, передачи, распределения, преобразования, использования электрической энергии; выработка навыков принятия решений при управлении энергетическими объектами и системами; закрепление и углубление полученных теоретических знаний концептуального проектирования и инжиниринга, направленных на повышение энергоэффективности промышленных, инфраструктурных и других объектов, а также приобретение опыта при реализации проектов в электроэнергетике и электротехнике, формирование навыков самостоятельного решения технических и организационных задач.
Б2.О.03(П)	<b>Научно-исследовательская работа</b> Вид практики: производственная. Способ проведения практики: стационарная, выездная. Форма проведения практики: дискретно Расширение, систематизация и закрепление

	<p>профессиональных знаний, полученных в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научной работы.</p>
Б2.О.04(Пд)	<p><b>Преддипломная практика</b>  Вид практики: производственная.  Способ проведения практики: стационарная, выездная.  Форма проведения практики: дискретно  Формирование объема исходных данных для написания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), поиск и изучение возможных методов обработки и анализа этого объема и полученных результатов, обобщение и совершенствование опыта самостоятельного решения реальной технической задачи и исследования актуальной научной проблемы, выполнение выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).</p>
<b>ФТД</b>	<b>ФАКУЛЬТАТИВЫ</b>
ФТД.01	<p><b>Техника публичных выступлений и презентаций</b>  Понятие ораторского искусства. Оратор и его аудитория. Подготовка и произнесение речи. Полемическое мастерство. Презентации как элемент публичного выступления.</p>
ФТД.02	<p><b>Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально-ориентированными некоммерческими организациями</b>  Добровольчество (волонтерство) как деятельность. Основные направления реализации добровольческой (волонтерской) деятельности. Многообразие форм добровольческой (волонтерской) деятельности. Взаимодействие с социально ориентированными НКО, инициативными группами, органами власти и иными организациями. Содействие развитию добровольчества (волонтерства).</p>

Разработчики:

Заведующий кафедрой «Системы электроснабжения», к.т.н., доцент Игнатенко Иван Владимирович



подпись

Доцент кафедры «Системы электроснабжения», к.т.н. Власенко Сергей Анатольевич



подпись

## **2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Учебный план и календарный учебный график по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности (профилю) «Цифровые системы управления в электроэнергетике» утверждены в установленном порядке. Электронная версия размещена на сайте университета.

## **3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)**

Рабочие программы дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом разработаны и утверждены. Электронные версии РПД расположены в корпоративной сети базы данных «РПД» и на сайте университета.

## **4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИК**

Рабочие программы практик в соответствии с учебным планом разработаны и утверждены. Электронные версии РПП расположены в корпоративной сети базы данных «РПД» и на сайте университета.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Методические материалы имеются в необходимом объеме. Представлены в РПД и РПП в виде перечня основной и дополнительной литературы.

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии со стандартами ДВГУПС СТ 02-13 и СТ 02-37 и хранится на выпускающей кафедре.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы, представленные в виде оценочных материалов промежуточной аттестации (ОМ ПА) и оценочных материалов государственной итоговой аттестации (ОМ ГИА) разработаны и утверждены.

### **6.1. ОМ промежуточной аттестации**

ОМ ПА являются приложением к рабочей программе дисциплины и/или рабочей программе практики.

### **6.2. Оценочные материалы государственной итоговой аттестации**

ОМ ГИА являются приложением к программе ГИА.

## **7. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ**

Рабочая программа воспитания по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности (профилю) «Цифровые системы управления в электроэнергетике» утверждена в установленном порядке.

## **8. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Календарный план воспитательной работы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности (профилю) «Цифровые системы управления в электроэнергетике» утвержден в установленном порядке.