



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова  
Протокол № 5 от 28 февраля 2024 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,  
председатель ученого совета

\_\_\_\_\_ Д.В. Терентьев

**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН  
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) программы  
**Цифровой менеджмент в электроэнергетике**

Магнитогорск, 2024

ОП-АЭМм-24-1

## АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ

| Индекс                             | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------|
| <b>БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</b> |   |                              |                         |
| <b>Обязательная часть</b>          |   |                              |                         |
| Б1.О.01                            | <p><b>Методология и методы научного исследования</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: являются изучение студентами методов научного исследования, этапов выполнения научной работы, источниками поиска информации для формулировки гипотезы и обоснования актуальности решаемой исследовательской задачи, методами сбора количественной информации, подготовки научной публикации и оформления результатов научного исследования.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие, содержание и функция науки</li> <li>2. Этапы научно-исследовательской работы. Формулировка рабочей гипотезы</li> <li>3. Методы сбора количественной информации</li> <li>4. Планирование эксперимента</li> <li>5. Публикация результатов научного исследования</li> <li>6. Оформление результатов научного исследования</li> </ol> | УК-1; УК-6;<br>ОПК-1; ОПК-2  | 108 (3)                 |
| Б1.О.02                            | <p><b>Инновационное предпринимательство</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование комплексных и систематизированных знаний, а также привитие практических умений и навыков для решения профессиональных задач в сфере коммерциализации сложных технологий, организации процесса инновационного предпринимательства и управления инновационными проектами, получение навыков организации и руководства работой команды, выработки командной стратегии для достижения поставленной цели.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в инновационное предпринимательство</li> <li>2. Инновационное предпринимательство</li> <li>3. Финансирование и оценка экономической эффективности проекта</li> </ol>   | УК-2; УК-3                   | 108 (3)                 |
| Б1.О.03                            | <p><b>Основы научной коммуникации</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: изучение особенностей основных видов научной коммуникации, используемых в современном обществе для представления научных результатов и анализа научных достижений</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научная коммуникация: основные понятия, виды, характеристики.</li> <li>2. Особенности современной информационной среды научной коммуникации.</li> <li>3. Научный доклад. Мастерство публичного выступления.</li> <li>4. Письменная научная коммуникация: рецензия,</li> </ol>   | УК-4; УК-5                   | 108 (3)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---|--|------------------------------|-------------------------|
|   | <p>отзыв, тезисы, научная статья.</p> <p>5. Структура и стилистические особенности научного текста.</p> <p>6. Онлайн-пространство научных коммуникаций. Электронные библиотечные системы. Реферативные базы данных.</p>  |                              |                         |
| Б1.О.04   | <p><b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: повышение уровня иноязычной компетенции, достигнутого на предыдущей ступени образования; формирование достаточного уровня иноязычной коммуникативной компетенции для получения и обмена информацией в устной и письменной формах в профессиональной деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности применения иностранного языка в профессиональной коммуникации.</li> <li>2. Лексические особенности иностранного языка в профессиональной коммуникации.</li> <li>3. Грамматические конструкции, характерные для научно — технической информации на иностранном языке.</li> </ol>   | УК-4; УК-5                   | 72 (2)                  |
| <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |  |                              |                         |
| Б1.В.01   | <p><b>Компьютерные, сетевые и информационные технологии</b></p> <p>Цель изучения дисциплины состоит в ознакомлении и выработке практических навыков использования современной компьютерной техники, информационных сетей и программных продуктов, применяемых в науке, производстве и образовании.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоение методов и приемов решения основных научно-исследовательских задач на ЭВМ: математического и имитационного моделирования, статистической обработки экспериментальных данных, регрессионного и корреляционного анализа;</li> <li>- освоение современных технологий программирования и разработки приложений с использованием баз данных;</li> <li>- изучение основных способов и форматов представления в электронном виде цифровой, текстовой, графической и мультимедийной информации; приобретение навыков подготовки и оформления различных документов и презентаций; изучение систем электронного документооборота;</li> <li>- изучение основных телекоммуникационных систем, применяемых в научных исследованиях и практической инженерной и управленческой деятельности; освоение общих принципов работы в информационных сетях, администрирования и веб-дизайна;</li> </ul> | ПК-1; ПК-2                   | 108 (3)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>- изучение структуры и элементной базы автоматизированных систем управления производственными процессами (на примере учета и контроля энергоресурсов); освоение общих принципов построения и эксплуатации АСУТП и АСУЭ</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современные тенденции развития компьютерных и информационных технологий</li> <li>2. Офисные и издательские программные системы для подготовки научных публикаций и документов.</li> <li>3. Универсальные программные пакеты для научных и инженерных расчетов.</li> <li>4. Компьютерная графика и мультимедиа в науке и технике.</li> <li>5. Сетевые технологии сбора и передачи информации.</li> <li>6. Электронные базы данных.</li> <li>7. Кодирование и защита информации.</li> <li>8. Автоматизированные системы управления производственными процессами.</li> </ol>  |                              |                         |
| Б1.В.02 | <p><b>Программное обеспечение в электроэнергетике</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины состоят в ознакомлении магистрантов с основными программными продуктами в электроэнергетике их функционалом и областями применения</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Существующее программное обеспечение в электроэнергетике: понятия, структуры программных продуктов, область применения</li> <li>2. Программное обеспечение для решения задач в области электроэнергетики: история, современное ПО, основные области применения и возможности</li> <li>3. Программные продукты для расчета светотехнической части.</li> <li>4. Особенности работы с ПО в электроэнергетике.</li> <li>5. 3d проектирование и моделирование в электроэнергетике</li> <li>6. Программное обеспечение расчета и оптимизации режимов систем электроснабжения и электроэнергетических систем</li> </ol> | ПК-5                         | 108 (3)                 |
| Б1.В.03 | <p><b>Моделирование электротехнических комплексов и систем</b></p> <p>Целью изучения дисциплины является овладение магистрами навыками моделирования сложных электротехнических комплексов металлургических предприятий в такой степени, чтобы они могли в своей профессиональной деятельности самостоятельно проводить исследования таких объектов в виде математического моделирования современными программными продуктами.</p> <p>Задачами дисциплины являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоение обучающимися базовых методов математического моделирования;</li> </ul>   | ПК-1                         | 108 (3)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>– овладение навыками математического моделирования наиболее мощных и сложных электроустановок металлургических предприятий, таких как: сверхмощные дуговые сталеплавильные печи со статическими тиристорными компенсаторами, тиристорные электроприводы клетей станов горячей и холодной прокатки, высоковольтные синхронные двигатели кислородных станций и черновых клетей станов горячей прокатки, синхронные генераторы собственных электростанций предприятия, современные электропроводы большой мощности, построенные на базе двигателей переменного тока и преобразователей частоты различного исполнения;</p> <p>– обучение основным приемам работы в современных программных пакетах математического моделирования, таких как Mathworks Matlab с приложением Simulink, National Instruments Multisim.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы теории моделирования. Понятие и классификация моделей</li> <li>2. Проблемы моделирования сложных электротехнических комплексов предприятий черной металлургии</li> <li>3. Основы моделирования в математических пакетах Mathworks Matlab с приложением Simulink и National Instrument Multisim.</li> <li>4. Математическое моделирование электрического контура дуговой сталеплавильной печи</li> <li>5. Математическое моделирование системы «тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения»</li> <li>6. Математическое моделирование статического тиристорного компенсатора для нелинейной и резкопеременной нагрузки</li> <li>7. Моделирование статического компенсатора реактивной мощности</li> <li>8. Моделирование синхронной машины</li> <li>9. Моделирование системы «преобразователь частоты – двигатель переменного тока»</li> </ol> |                              |                         |
| Б1.В.04 | <p><b>Цифровая электроэнергетика</b></p> <p>Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и умений в области функционирования и проектирования цифровых подстанций.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тенденции развития цифровых подстанций. Объектная модель цифровой подстанции.</li> <li>2. Архитектура построения цифровой подстанции.</li> <li>3. Протоколы передачи данных.</li> <li>4. Синхронизация времени.</li> <li>5. Язык описания модели подстанции SCL.</li> <li>6. Конфигурирование цифровой подстанции.</li> </ol>  | ПК-6                         | 108 (3)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|
|         | 7. Кибербезопасность цифровых подстанций.<br>8. Централизованное функционирование цифровых подстанций.<br>9. Вопросы тестирования устройств и их проверки на совместимость.  |                              |                         |
| Б1.В.05 | <b>Рынки электроэнергии</b><br>Цели и задачи изучения дисциплины: получение и расширение теоретических знаний и практических умений в области организации экономических отношений в электроэнергетике; знакомство студентов с законодательной базой развития рынка электроэнергии и мощности; основными положениями энергоменеджмента, управлением режимами работы и развитием электроэнергетических систем, условиями конкуренции на оптовом рынке электроэнергии; технологическими, юридическими и экономическими основами электроэнергетики, а так-же тенденциями развития отрасли в целом<br>Основные разделы дисциплины:<br>1. Основы регулирования электроэнергетики.<br>2. Организационные основы электроэнергетики.<br>3. Организация экономических отношений в электроэнергетике.<br>4. Оптовый рынок.<br>5. Розничный рынок электроэнергии.<br>6. Коммерческий учет на рынках электроэнергии.<br>7. Прогнозирование цен и объемов в электроэнергетике.<br>8. Международное сотрудничество. | ПК-4                         | 108 (3)                 |
| Б1.В.06 | <b>Энергосберегающие технологии в области электроэнергетики</b><br>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование и развитие у студентов профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Менеджмент в электроэнергетике, в том числе изучение технологий энергосбережения при выработке, передаче и распределении электроэнергии и приобретение практических навыков расчёта и оценки экономической эффективности при внедрении энергосберегающих технологий<br>Основные разделы дисциплины:<br>1. Введение.<br>2. Солнечная энергетика.<br>3. Ветроэнергетика.<br>4. Топливные элементы.<br>5. Участие электростанций на основе ВИЭ в покрытии суточного графика нагрузки энергосистемы.<br>6. Энергосбережение при передаче и распределении электроэнергии.  | ПК-1                         | 108 (3)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|
|         | 7. Применение интеллектуальных счетчиков для коммерческого и технического учета электроэнергии.<br>8. Энергосбережение в системах собственных нужд электрических станций и подстанций.   |                              |                         |
| Б1.В.07 | <b>Технико-экономические расчёты в электроэнергетике</b><br>Цели и задачи изучения дисциплины: научно-техническая подготовка студента-магистранта в области технико-экономических расчетов в электроэнергетических системах и электрических сетях.<br>Основные разделы дисциплины:<br>1. Выбор и проверка основного оборудования и расчет параметров установившихся режимов электрических сетей<br>2. Укрупненные стоимостные показатели объектов электрических сетей.<br>3. Технико-экономические расчеты при проектировании электрических сетей<br>4. Учет фактора надежности при проектировании объектов электроэнергетики<br>5. Определение затрат на демонтаж оборудования, конструкций и линий электропередачи                     | ПК-5                         | 144 (4)                 |
| Б1.В.08 | <b>Бизнес-планирование и оценка эффективности инновационных проектов</b><br>Цели и задачи изучения дисциплины: получение студентами теоретических знаний по инвестициям и инновационной деятельности, и умений, позволяющих применять полученные знания на практике.<br>Основные разделы дисциплины:<br>1. Бизнес-планирование и инвестиционная деятельность<br>2. Стратегический менеджмент<br>3. Учет фактора риска при оценке инвестиционных проектов<br>4. Оценка эффективности финансовых инвестиций. Формирование инвестиционных портфелей и управление<br>5. Управление инвестициями в кризисных условиях<br>6. Источники и формы финансирования инвестиционной деятельности<br>7. Инновационная деятельность и ее финансирование | ПК-3                         | 144 (4)                 |
| Б1.В.09 | <b>Энергоаудит</b><br>Целью изучения дисциплины является расширение теоретических знаний и практических навыков в области энергоэффективности промышленных и коммунальных предприятий различных форм собственности, организации и проведения энергоаудита, оформления его результатов и разработки энергосберегающих мероприятий на основе глубокого изучения и понимания процессов,   | ПК-3                         | 144 (4)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>протекающих в энергопотребляющем и передающем оборудовании, анализа технического состояния и путей повышения эффективности его работы.</p> <p>Задачи дисциплины - усвоение студентами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательной и нормативно-методической базы энергосбережения;</li> <li>- общего порядка организации, методик и технических средств учета и контроля (мониторинга) расходуемых энергоресурсов;</li> <li>- современных методов анализа и нормирования энергозатрат и потерь энергии;</li> <li>- порядка составления энергетического баланса и энергетического паспорта объекта;</li> <li>- методов технико-экономического обоснования энергоэффективных мероприятий.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативно-правовое обеспечение энергоаудита</li> <li>2. Техника и методология проведения энергетических обследований</li> <li>3. Инструментальная база энергетических обследований</li> <li>4. Нормирование потребления энергоресурсов</li> <li>5. Энергетический баланс и энергопаспорт предприятия</li> <li>6. Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий</li> <li>7. Энергосервисные контракты</li> </ol> |                              |                         |
| Б1.В.10 | <p><b>Инвестиционное проектирование объектов электроэнергетики</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов теоретической базы по нормативно-технической документации в области проектирования объектов электроэнергетики, прочных теоретических знаний и практических навыков для оценки технико-экономической реализуемости инвестиционных проектов в электроэнергетике и, анализа последствий их реализации.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие вопросы проектирования электроэнергетических объектов</li> <li>2. Основные направления технической политики в области проектирования развития электроэнергетики</li> <li>3. Эффективность инвестиционных проектов</li> </ol>  | ПК-5                         | 144 (4)                 |
| Б1.В.11 | <p><b>Цифровой менеджмент в электроэнергетике</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов комплексного подхода к решению актуальных проблем электросбережения и повышения эффективности использования электроэнергии в электроэнергетике как на федеральном и региональном уровнях, так и для систем электроснабжения различных объектов:</p>  | ПК-4                         | 144 (4)                 |



| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>промышленных предприятий (прежде всего металлургических), топливно-энергетического комплекса, транспорта, бюджетных организаций, ЖКХ и др.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль и основные понятия менеджмента в электроэнергетике</li> <li>2. Уровни управления электропотреблением и их основные функции</li> <li>3. Мониторинг потребления энергоресурсов</li> <li>4. Технологические и организационные возможности снижения расхода электроэнергии</li> <li>5. Применение информационных технологий для управления электропотреблением</li> <li>6. Эффективность использования энергоресурсов</li> </ol>  |                              |                         |
| Б1.В.12 | <p><b>Оптимальные режимы работы генерирующих источников</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: научно-техническая подготовка студента-магистранта в области теории и практики оптимизации установившихся режимов систем электроснабжения и электроэнергетических систем, приобретение навыков самостоятельного решения научно-исследовательских и технических задач в области планирования оптимальных эксплуатационных режимов сложных систем электроснабжения с собственными источниками электроэнергии.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>Теоретический раздел:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Введение. Основные понятия системного анализа. Свойства систем энергетики как больших систем. Неопределенность в задачах оптимизации. Критерии принятия решений. Многоцелевая оптимизация и методы экспертных оценок.</li> <li>1.2 Математическое моделирование элементов электроэнергетической системы для решения оптимизационных задач. Абсолютные, относительные и дифференциальные показатели. Составляющие оптимизационной задачи</li> <li>1.3 Оптимизация распределения активных мощностей в энергосистеме. Метод неопределенных множителей Лагранжа и принцип равенства относительных приростов. Оценка отклонения от оптимального режима</li> <li>1.4 Оптимизация распределения активных мощностей в системе электроснабжения промышленного предприятия с собственными электростанциями. Применение метода динамического программирования</li> <li>1.5 Градиентный метод оптимизации и его использование для оптимизации режимов. Учет ограничений в форме неравенств. Метод приведенного градиента</li> <li>1.6 Выбор оптимального состава работающих</li> </ol> | ПК-1; ПК-6                   | 72 (2)                  |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>агрегатов. Критерий выгоды отключения, стратегия отключения на основе метода относительных приростов. Метод ветвей и границ и его применение для выбора оптимального состава агрегатов</p> <p>1.7 Оптимизация развития энергосистем и электрических сетей. Статические, динамические и полудинамические производственные системы. Целевая функция затрат. Применение метода динамического программирования для планирования оптимальной траектории развития генерирующих мощностей. Применение метода линейного программирования для оптимизации структуры генерирующих мощностей.</p> <p>Практический раздел:</p> <p>2.1 Построение эквивалентных расходных характеристик и характеристик относительных приростов тепловых электростанций. Расчет оптимального распределения активной мощности методом относительных приростов</p> <p>2.2 Расчет оптимального распределения активной мощности методом динамического программирования в системе электроснабжения с теплофикационными электростанциями</p> <p>2.3 Выбор оптимального состава работающих агрегатов с использованием критерия выгоды отключения</p> <p>2.4 Выбор оптимального состава работающих агрегатов методом ветвей и границ</p> <p>2.5 Расчет оптимального распределения активной мощности градиентным методом для концентрированной системы</p> <p>2.6 Расчет оптимального распределения активных мощностей методом приведенного градиента с учетом сетевых ограничений</p> <p>2.7 Выбор оптимальной стратегии развития генерирующих мощностей методом динамического программирования</p> |                              |                         |
| Б1.В.13 | <p><b>Управление режимами электроэнергетических систем</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов знаний в области математических моделей элементов электрических сетей, подходов к их созданию, а также методов расчета установившихся и переходных режимов и определения оптимальных параметров электроэнергетической системы</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи и организация управления энергосистемами на различных уровнях</li> <li>2. Управление нормальным режимом работы</li> <li>3. Управление энергосистемами в аварийном режиме</li> <li>4. Лавинные аварийные процессы, имеющие место</li> </ol>   | ПК-6                         | 144 (4)                 |

| Индекс        | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------------|--|------------------------------|-------------------------|
|               | <p>в ЭЭС</p> <p>5. Автоматическое управление и регулирование агрегатами электростанций</p> <p>6. Основные меры по предотвращению и ликвидации технологических нарушений</p> <p>7. Векторные диаграммы машин переменного тока</p> <p>8. Схемы замещения синхронных и асинхронных машин.</p> <p>9. Уравнения систем автоматического регулирования машин переменного тока</p> <p>10. Математические модели электроэнергетической системы</p>  |                              |                         |
| Б1.В.14       | <p><b>Законодательная база в электроэнергетике</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: изучение структуры электроэнергетической отрасли, а также нормативной базы её функционирования.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Введение</p> <p>2. Нормативная база в электроэнергетике</p> <p>3. Обзор нормативного обеспечения электроэнергетики в России и за рубежом</p>  | ПК-1                         | 108 (3)                 |
| Б1.В.ДВ.01.01 | <p><b>Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике</b></p> <p>Целью изучения дисциплины является научно-техническая подготовка студента-магистранта в области теории и практики эксплуатации и оперативного обслуживания, капитальных и текущих ремонтов, методов диагностики электрооборудования систем электроснабжения, приобретение навыков самостоятельного решения научно-исследовательских и технических задач в области эксплуатации, ремонта и испытаний оборудования систем электроснабжения. Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования.</p> <p>2. Структура оперативно-диспетчерского управления, сетевых и генерирующих компаний в Российской Федерации.</p> <p>3. Общие вопросы оперативно-диспетчерского управления.</p> <p>4. Управление нормальными режимами в энергосистемах и электрических сетях.</p> <p>5. Системы ППР и ТОиР.</p> <p>6. Организация ремонтных работ на основе сетевого планирования.</p> <p>7. Обоснование сроков эксплуатации электрооборудования и определение очередности технического перевооружения объектов</p> | ПК-6                         | 108 (3)                 |
| Б1.В.ДВ.01.02 | <p><b>Управление сервисно-диагностической деятельностью</b></p> <p>Целью изучения дисциплины является научно-техническая подготовка студента-магистранта в области теории и практики сервисного</p>  | ПК-6                         | 108 (3)                 |

| Индекс        | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------------|--|------------------------------|-------------------------|
|               | <p>обслуживания, капитальных и текущих ремонтов, приемо-сдаточных и профилактических испытаний электрооборудования систем электроснабжения, приобретение навыков самостоятельного решения научно-исследовательских и технических задач в области эксплуатации, ремонта и диагностирования оборудования систем электроснабжения.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования.</li> <li>2. Обслуживание и ремонт генераторов, синхронных компенсаторов.</li> <li>3. Обслуживание и ремонт силовых трансформаторов и автотрансформаторов.</li> <li>4. Обслуживание и ремонт электрооборудования распределительных устройств.</li> <li>5. Обслуживание и ремонт сетевых сооружений.</li> <li>6. Оперативное управление электроустановками.</li> <li>7. Основы технической диагностики</li> <li>8. Диагностирование внешней и внутренней изоляции.</li> <li>9. Диагностирование аппаратов высокого напряжения.</li> <li>10. Диагностирование линий электропередач</li> </ol>  |                              |                         |
| Б1.В.ДВ.02.01 | <p><b>Анализ и управление электропотреблением</b></p> <p>Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплексного подхода к решению актуальных проблем энергосбережения и повышения эффективности использования электроэнергии как на федеральном и региональном уровнях, так и для различных объектов: промышленных предприятий (прежде всего металлургических), топливно-энергетического комплекса, транспорта, бюджетных организаций, ЖКХ и др.</p> <p>Задачи дисциплины - освоение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных направлений энергосбережения, обеспечивающих повышение эффективности использования энергоресурсов в различных сферах жизнедеятельности;</li> <li>- методологии проведения энергетического аудита, выбора структуры и оптимизации энергетического баланса;</li> <li>- современных методов нормирования и прогнозирования энергозатрат, оптимизации режимов электропотребления.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. Основные направления и законодательная база энергосбережения.</li> <li>2. Энергетический менеджмент. Целевой энергетический мониторинг.</li> <li>3. Методология мониторинга энергозатрат. Организация и проведение энергоаудита.</li> <li>4. Энергетические балансы и энергетические</li> </ol> | ПК-4                         | 180 (5)                 |

| Индекс                    | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------------------------|--|------------------------------|-------------------------|
|                           | <p>характеристики производства.</p> <p>5. Показатели электропотребления. Моделирование режимов электропотребления.</p> <p>6. Нормирование и прогнозирование энергозатрат.</p> <p>7. Оптимизация режимов энергопотребления. Эффективность использования энергоресурсов</p> <p>8. Оперативное управление энергопотреблением</p> <p>9. Комплексный подход к реализации задач энергосбережения и экологии.</p>   |                              |                         |
| Б1.В.ДВ.02.02             | <p><b>Энергосбережение и энергоменеджмент</b></p> <p>Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплексного подхода к решению актуальных проблем управления энергохозяйством и повышения эффективности использования электроэнергии как на федеральном и региональном уровнях, так и для различных объектов: промышленных предприятий (прежде всего металлургических), топливно-энергетического комплекса, транспорта, бюджетных организаций, ЖКХ и др.</p> <p>Задачи дисциплины - освоение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных направлений энергосбережения, обеспечивающих повышение эффективности использования энергоресурсов в различных сферах жизнедеятельности;</li> <li>- методологии проведения энергетического аудита, выбора структуры и оптимизации энергетического баланса;</li> <li>- современных методов нормирования и прогнозирования энергозатрат, оптимизации режимов электропотребления.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. Основные направления и законодательная база энергоменеджмента.</li> <li>2. Целевой энергетический мониторинг.</li> <li>3. Учет и контроль энергозатрат. Организация и проведение энергоаудита.</li> <li>4. Энергетические характеристики и энергетические балансы.</li> <li>5. Количественные характеристики и моделирование режимов электропотребления.</li> <li>6. Методики нормирования и прогнозирования энергозатрат.</li> <li>7. Оптимизационные расчеты режимов энергопотребления.</li> <li>8. Оперативное управление энергопотреблением. Регулирование электрических нагрузок</li> <li>9. Развитие и модернизация энергетической базы предприятия</li> </ol> | ПК-4                         | 180 (5)                 |
| <b>БЛОК 2. ПРАКТИКА</b>   |  |                              |                         |
| <b>Обязательная часть</b> |  |                              |                         |
| Б2.О.01(У)                | <p><b>Учебная - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы</b></p> <p>Цели и задачи практики: Целями учебной практики</p>   | УК-1; УК-5; ОПК-1            | 144 (4)                 |

| Индекс     | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций         | Объем, акад. час (з.е.) |
|------------|--|--------------------------------------|-------------------------|
|            | <p>- по получению первичных навыков научно-исследовательской работы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных за время обучения;</li> <li>- углубление знаний обучающегося в части текущего состояния дел в тематической области его научного исследования;</li> <li>- приобретение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации (для конкретного задания).</li> </ul> <p><b>Задачи практики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование баз научного цитирования для поиска информации в тематической области научного исследования (по заданию);</li> <li>- выполнения обзора научной литературы (по заданию);</li> <li>- приобретение студентами знаний по оформлению результатов научного исследования.</li> </ul> <p>Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный этап - получение индивидуального задания на прохождение практики</li> <li>2. Подготовительный этап - общее изучение темы научного исследования</li> <li>3. Учебный этап - изучение российских баз научного цитирования и электронных библиотек. Поиск и изучение работ по тематике научного исследования.</li> <li>4. Учебный этап - изучение зарубежных англоязычных баз научного цитирования и электронных библиотек. поиск научных работ по тематике научного исследования</li> <li>5. Учебный этап - изучение свидетельств о регистрации объектов интеллектуальной собственности (патентов, свидетельств) в тематической области научного исследования (если предусмотрено заданием).</li> <li>6. Учебный этап - изучение нормативно-технических документов и законодательной базы а тематической области научного исследования.</li> <li>7. Подготовка отчета - обработка и анализ полученной информации, оформление отчета</li> </ol> |                                      |                         |
| Б2.О.02(П) | <p><b>Производственная - научно-производственная практика</b></p> <p>Цели и задачи практики: овладение основными формами и приёмами ведения научно-исследовательской работы и формирование у них профессионального мировоззрения в этой области, в соответствии с профилем избранной магистерской</p>  | УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ОПК-1; ОПК-2 | 180 (5)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---|--|------------------------------|-------------------------|
|   | <p>программы.</p> <p>Задачами производственной - научно-производственной практики являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закрепление знаний, умений и навыков, полученных магистрантами в процессе изучения дисциплин магистерской программы;</li> <li>- формирование у студентов комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника;</li> <li>- изучение современных информационных технологий, используемых в научной деятельности; овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующие профилю избранной студентом магистерской программы;</li> <li>- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- совершенствование личности будущего магистра, привитие навыков самообразования и самосовершенствования, способствующих активизации организационной и научно-исследовательской деятельности.</li> </ul> <p>Для организации практики на предприятиях Группы ПАО «ММК» в задачи практики включается выполнение требований внутренних нормативных документов по охране труда и промышленной безопасности, стандартов организации по охране труда и промышленной безопасности, правил внутреннего трудового распорядка для работников Группы ПАО «ММК».</p> <p>Основные этапы прохождения практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный этап.</li> <li>2. Ознакомительный этап.</li> <li>3. Экспериментальная работа.</li> <li>4. Обработка и анализ данных</li> <li>5. Подготовка отчета.</li> </ol> |                              |                         |
| <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |  |                              |                         |
| Б2.В.01(П)  | <p><b>Производственная - педагогическая практика</b></p> <p>Целью производственной-педагогической практики является формирование у магистрантов практических навыков и профессиональных компетенций, связанных с преподавательской деятельностью, а также опыта самостоятельной преподавательской деятельности в вузе.</p> <p>Основные этапы практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общетеоретическая подготовка. Изучение современных образовательных и информационных технологий, используемых в учебном процессе; методик подготовки, проведения и анализа учебных занятий.</li> <li>2. Изучение нормативной базы: государственных образовательных стандартов, рабочих учебных</li> </ol>  | ПК-2                         | 216 (6)                 |

| Индекс     | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|------------|---|------------------------------|-------------------------|
|            | <p>планов и учебно-методической литературы по выбранной дисциплине учебного плана.</p> <p>3. Учебная работа. Проведение практических и лабораторных занятий со студентами, чтение лекций по тематике своей научно-исследовательской работы.</p> <p>4. Учебная работа. Посещение занятий, проводимых преподавателями кафедры и другими студентами-магистрантами.</p> <p>5. Учебно-методическая работа. Участие в подготовке учебно-методической литературы, наладке лабораторных установок и др. (по заданию научного руководителя и заведующего кафедрой).</p> <p>6. Подготовка отчета по практике</p>  |                              |                         |
| Б2.В.02(П) | <p><b>Производственная - научно-исследовательская работа</b></p> <p>Целью научно-исследовательской работы магистра являются формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательной программы, а также изучение приемов инновационно-научной работы в высшей школе и применение этих приемов в своей практической деятельности.</p> <p>Задачами научно-исследовательской работы являются изучение и усвоение магистрантами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способов и методов проведения научно-исследовательских работ, выполнения научных экспериментов и оценки результатов исследований;</li> <li>– способов и методов решения научных и технических проблем;</li> <li>– навыков и умений в организации научно-исследовательских, проектных и производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности;</li> <li>– основных проблем своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования.</li> </ul> <p>Основной этап практики – начальный этап НИР.</p> | ПК-1                         | 216 (6)                 |
| Б2.В.03(П) | <p><b>Производственная - научно-исследовательская работа</b></p> <p>Целью научно-исследовательской работы магистра являются формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательной программы, а также изучение приемов инновационно-научной работы в высшей школе и применение этих приемов в своей практической деятельности.</p> <p>Задачами научно-исследовательской работы являются изучение и усвоение магистрантами:</p>  | ПК-1                         | 540 (15)                |



| Индекс      | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций       | Объем, акад. час (з.е.) |
|-------------|---|------------------------------------|-------------------------|
|             | <p>– способов и методов проведения научно-исследовательских работ, выполнения научных экспериментов и оценки результатов исследований;</p> <p>– способов и методов решения научных и технических проблем;</p> <p>– навыков и умений в организации научно-исследовательских, проектных и производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности;</p> <p>– основных проблем своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования.</p> <p>Основной этап практики – заключительный этап НИР.</p>  |                                    |                         |
| Б2.В.04(П)  | <p><b>Производственная - проектная практика</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: Формирование навыков работы над инновационными проектами.</p> <p>Задачи практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрепление и углубление знаний в области управления проектами.</li> <li>2. Формирование умений работы в проектной команде.</li> <li>3. Овладение практическими навыками работы над инновационным проектом в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы магистранта.</li> <li>4. Развитие навыков представления результатов проекта.</li> </ol> <p>Основные этапы прохождения практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вводный этап</li> <li>2. Работа над проектом</li> <li>3. Заключительный этап</li> <li>4. Зачет</li> </ol> | ПК-5                               | 216 (6)                 |
| Б2.В.05(Пд) | <p><b>Производственная-преддипломная практика</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: Целью производственной-преддипломной практики является подготовить студента к решению организационно-технологических задач на производстве и к выполнению выпускной квалификационной работы.</p> <p>Задачами производственной-преддипломной практики являются: знакомство с организационной структурой предприятия, цеха, участка; изучение взаимосвязи технологического процесса со структурой электроснабжения и энергопотребления; изучение режимов работы приемников электрической энергии, схем электрических соединений, электрооборудования</p>  | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6 | 108 (3)                 |

| Индекс                   | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|--------------------------|--|------------------------------|-------------------------|
|                          | <p>электрических сетей и подстанций; знакомство с проектной, наладочной и эксплуатационной документацией; знакомство с организацией ремонтных работ; изучение мероприятий по охране труда и технике безопасности, охране окружающей среды; изучение технико-экономических показателей объекта.</p> <p>Основные этапы прохождения практики:</p> <p>1. Подготовительный этап:</p> <p>1.1. Получение индивидуального задания на прохождение практики.</p> <p>1.2. Изучение нормативных документов по объекту практики.</p> <p>1.3. Изучение организационной структуры, правил охраны труда и техники безопасности.</p> <p>2. Основной этап:</p> <p>2.1. Анализ, систематизация и обработка технической документации по теме диссертации.</p> <p>2.2. Работа с прикладными научными программами, используемыми при проведении научных и проектных разработок на объекте практики.</p> <p>2.3. Проведение промышленных экспериментов на реальном объекте. Анализ достоверности полученных результатов.</p> <p>2.4. Оценка технико-экономической эффективности разработки.</p> <p>3. Заключительный этап:</p> <p>3.1. Написание научных статей, тезисов доклада по теме выпускной работы.</p> <p>3.2. Подготовка доклада, оформление презентации, принятие участия с выступлением на конференции.</p> <p>3.3. Оформление и защита отчета по практике</p> |                              |                         |
| <b>ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ</b> |  |                              |                         |
| ФТД.01                   | <p><b>Основы ресурсосбережения</b></p> <p>Целью освоения дисциплины является изучение основных видов энергоресурсов и методов (методик) по их рациональному использованию.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Основные виды энергоресурсов: возобновляемые, невозобновляемые</p> <p>2. Использование нетрадиционной энергетики.</p> <p>3. Современные способы рационального использования энергоресурсов на предприятиях</p> <p>4. Современные способы рационального использования энергоресурсов в городских сетях</p>   | ПК-1                         | 36 (1)                  |
| ФТД.02                   | <p><b>Устойчивость систем электроснабжения</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: изучение методов анализа и причин нарушения статической и динамической устойчивости систем электроснабжения. Студенты должны иметь представление о методах анализа устойчивости, об условиях, необходимых для сохранения устойчивости электроэнергетических систем и причинах, приводящих к ее нарушению, знать</p>   | ПК-6                         | 36 (1)                  |

| <i>Индекс</i> | <i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>  | <i>Коды формируемых компетенций</i> | <i>Объем, акад. час (з.е.)</i> |
|---------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|
|               | <p>основные положения курса и уметь решать профессиональные задачи, направленные на повышение устойчивости работы отдельных элементов и электрической системы в целом.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. История возникновения и развития проблемы исследования устойчивости электроэнергетических систем</li> <li>2. Методы анализа статической устойчивости</li> <li>3. Уравнения переходных электромагнитных процессов</li> <li>4. Методы анализа динамической устойчивости</li> <li>5. Устойчивость узлов нагрузки</li> <li>6. Влияние автоматических регуляторов генераторов на устойчивость</li> <li>7. Асинхронные режимы работы машин переменного тока</li> <li>8. Раздельная работа электростанций промышленных предприятий</li> <li>9. Анализ статической и динамической устойчивости автономных электроэнергетических систем</li> </ol> |                                     |                                |