

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 2022.09.08 10:44

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a981331a4b04c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор ГГНТУ

И.Г. Гаирабеков



2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение в электротехнических комплексах

Направление подготовки (специальность): **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность: **магистерская программа «Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАП);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Интеллектуальные системы поддержки принятия решений и экспертные системы; Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения; Компьютерные средства разработки систем искусственного интеллекта; Мультиагентные системы искусственного интеллекта; Применение методов искусственного интеллекта в электроэнергетике; Технологическая практика; Цифровые подстанции;

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

| Семестр, в котором преподается дисциплина | Трудоемкость дисциплины | | | | Вид промежуточной аттестации |
|--|-------------------------|-------|-------------|-----|------------------------------------|
| | Зачетные единицы | Часы | | | |
| | | Общая | В том числе | | |
| | | | контактная | СРО | |
| 4 | 3 | 108 | 44 | 64 | экзамен; |
| ИТОГО: | 3 | 108 | 44 | 64 | |

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| № пп. | Формируемые компетенции | Шифр/ индекс компетенции |
|-------|---|--------------------------------|
| 2 | Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике | ПК-8.-2 |
| 3 | Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности и проводить экспертизу предлагаемых проектно-конструкторских решений | ПК-9.-4 |
| 4 | Способен проводить поиск по источникам патентной информации, готовить первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных | ПК-10.-4 |
| 1 | Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов | ПК-и-6-2 |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Шифр результата обучения | Результат обучения |
|------------------|--|--------------------------|---|
| ПК-и-6 | <p>ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика</p> <p>ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p> <p>ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика</p> | З(ПК-и-6) | <p>Знать:</p> <p>принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ;принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения;подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта;функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой</p> |
| | | У(ПК-и-6) | <p>Уметь:</p> <p>руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей;руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов;проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения;применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей</p> |

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Шифр результата обучения | Результат обучения |
|------------------|--|--------------------------|---|
| | | | |
| | | В(ПК-и-6) | Владеть: . Владеет навыками коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей |
| ПК-8. | ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуатации подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей ПК-8.6 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями | З(ПК-8.) | Знать: Знает интеллектуальные средства управления |
| | | У(ПК-8.) | Уметь: Умеет применять принципы работы, конструкции оборудования под-станций, линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей, и режимов работы оборудования |
| | | В(ПК-8.) | Владеть: Владеет принципами работы, конструкции оборудования под-станций, линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей |
| ПК-9. | ПК-9.2 Изучает и применяет передовой производственный зарубежный и отечественный опыт эксплуатации электростанций | З(ПК-9.) | Знать: Знает электрические схемы основного и вспомогательного оборудования, выбирает оптимальный режим работы электростанции |
| | | У(ПК-9.) | Уметь: Применяет методы искусственного интеллекта в электроэнергетике |
| | | В(ПК-9.) | Владеть: Владеет вспомогательного оборудования, выбирает оптимальный режим работы электростанции |
| ПК-10. | ПК-10.1 Демонстрирует знание законодательства РФ и программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности ПК-10.2 Использует в работе | З(ПК-10.) | Знать: Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии |
| | | У(ПК-10.) | Уметь: Разрабатывает оригинальные |

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Шифр результата обучения | Результат обучения |
|------------------|--|--------------------------|--|
| | и соблюдает положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации, анализирует энергоэффективность работы оборудования, производит выбор мероприятий по повышению энергетической эффективности работы оборудования | | программные средства для решения профессиональных задач |
| | | В(ПК-10.) | Владеть: Владеет программными средствами для решения профессиональных задач |

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы | Всего и по семестрам, часы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|----------------------------|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Контактная работа, всего в том числе: | 44 | | | | 44 | | | | | | | | |
| лекции (всего) | 12 | | | | 12 | | | | | | | | |
| -в т.ч. лекции on-line курс | 0 | | | | | | | | | | | | |
| практические занятия (ПЗ) | 16 | | | | 16 | | | | | | | | |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс | 0 | | | | | | | | | | | | |
| лабораторные работы (ЛР) | 4 | | | | 4 | | | | | | | | |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс | 0 | | | | | | | | | | | | |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии)) | 6 | | | | 6 | | | | | | | | |
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации) | 6 | | | | 6 | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО) | 64 | | | | 64 | | | | | | | | |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы | 30 | | | | 30 | | | | | | | | |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 0 | | | | | | | | | | | | |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 11 | | | | 11 | | | | | | | | |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям | 0 | | | | | | | | | | | | |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена | 23 | | | | 23 | | | | | | | | |
| иные виды работ обучающегося (при наличии) | 0 | | | | | | | | | | | | |
| освоение on-line курса | 0 | | | | | | | | | | | | |
| ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 108 | | | | 108 | | | | | | | | |

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

| Номер темы (раздела) | Название темы (раздела) | Семестр | Трудоемкость, часы | | | | | Шифр результата обучения |
|----------------------|--|---------|--------------------|----|----|-----|-------|--|
| | | | Л | ПЗ | ЛР | СРО | Всего | |
| 1 | Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий | 4 | 2 | 4 | 2 | 14 | 22 | З(ПК-9.) З(ПК-10.) У(ПК-и-6) |
| 2 | Техническое обслуживание электрооборудования предприятий | 4 | 4 | 4 | | 18 | 26 | З(ПК-8.) З(ПК-и-6) У(ПК-8.) У(ПК-10.) |
| 3 | Ремонт электрооборудования предприятий | 4 | 4 | 4 | | 16 | 24 | В(ПК-9.) В(ПК-10.) |
| 4 | Испытания электрооборудования предприятий | 4 | 2 | 4 | 2 | 16 | 24 | У(ПК-9.) В(ПК-8.) В(ПК-и-6) |
| | ИТОГО: | | 12 | 16 | 4 | 64 | 96 | |

4.2. Содержание лекционного курса

| № пп. | Номер раздела | Название темы | Трудоемкость, часы | | |
|-------|--|---|--------------------|--------------|---------|
| | | | очная | очно-заочная | заочная |
| 1 | 1-Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий | Введение. Содержание курса. Основная задача эксплуатации электроустановок. Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок. Основные термины, применяемые в ПУЭ и ПТЭЭП и их определения. Основная задача эксплуатации электроустановок. Структура эксплуатационного обслуживания электроустановок. | 2 | | |
| 2 | 2-Техническое обслуживание электрооборудования предприятий | Техническое обслуживание электрических машин, трансформаторов, распределительных устройств Организация работ по монтажу электрооборудования. Краткая технология монтажа ЭМ. Пуско-наладочные и электро-монтажные работы | 4 | | |
| 3 | 3-Ремонт электрооборудования предприятий | Организация и содержание ремонта электрических машин Организация ремонта электрических машин. Содержание ремонта электрических машин. Ремонтные подразделения. Электроремонтный цех. Разборка и дефектация электрических машин. Механический ремонт деталей и узлов электрических машин. | 4 | | |
| 4 | 4-Испытания электрооборудования предприятий | Общие вопросы испытаний электрических машин. Классификация испытаний | 2 | | |

| | | | | | |
|--|---|---|----|--|--|
| | | Общие вопросы испытаний электрических машин. Классификация испытаний. Содержание приемочных и приемосдаточных испытаний машин постоянного тока, асинхронных двигателей и синхронных машин | | | |
| | - | ИТОГО: | 12 | | |

4.3. Перечень лабораторных работ

| Номер раздела | № ЛР | Название лабораторной работы | Трудоемкость, часы | | |
|--|------|---|--------------------|--------------|---------|
| | | | очная | очно-заочная | заочная |
| 1-Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий | 1 | Исследование механических характеристик разомкнутых систем электропривода постоянного тока Измерения сопротивления постоянному току. Работа с мостом постоянного тока. Измерение сопротивления изоляции. Работа с мегаомметром | 2 | | |
| 4-Испытания электрооборудования предприятий | 2 | Изучение механических характеристик асинхронного электропривода Визуально-измерительный контроль электродвигателей | 2 | | |
| - | | ИТОГО: | 4 | | |

4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела | № ПЗ | Тема практического занятия | Трудоемкость, часы | | |
|--|------|---|--------------------|--------------|---------|
| | | | очная | очно-заочная | заочная |
| 1-Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий | 1 | Техническая документация электрохозяйства Техническая документация электрохозяйства, ее виды | 4 | | |
| 2-Техническое обслуживание электрооборудования предприятий | 2 | Подготовка монтажа электрического и электро-механического оборудования Этапы подготовки монтажа электрического и электро-механического оборудования | 4 | | |
| 3-Ремонт электрооборудования предприятий | 3 | Основные неисправности электрических машин и способы их устранения Основные неисправности электрических машин, их влияние на потери электроэнергии и способы их устранения. | 4 | | |
| 4-Испытания электрооборудования предприятий | 4 | Измерение сопротивления постоянному току Измерение сопротивления постоянному току. Основные схематехнические решения измерительных цепей и | 4 | | |

| | | | | | |
|---|--|--|----|--|--|
| | | приборов. Схемы амперметра- вольтметра | | | |
| - | | ИТОГО: | 16 | | |

4.5. Виды СРО

| Номер раздела | Вид СРО | Трудоемкость, часы | | |
|--|--|--------------------|--------------|---------|
| | | очная | очно-заочная | заочная |
| 1-Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий | подготовка к сдаче зачета, экзамена | 4 | | |
| 1-Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий | выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы | 10 | | |
| 2-Техническое обслуживание электрооборудования предприятий | подготовка к сдаче зачета, экзамена | 2 | | |
| 2-Техническое обслуживание электрооборудования предприятий | выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы | 10 | | |
| 2-Техническое обслуживание электрооборудования предприятий | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 6 | | |
| 3-Ремонт электрооборудования предприятий | подготовка к сдаче зачета, экзамена | 1 | | |
| 3-Ремонт электрооборудования предприятий | выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы | 10 | | |
| 3-Ремонт электрооборудования предприятий | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 5 | | |
| 4-Испытания электрооборудования предприятий | подготовка к сдаче зачета, экзамена | 16 | | |
| - | ИТОГО: | 64 | | |

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий

Управление электрохозяйством. Оперативно-диспетчерское управление. АСУ.

Раздел 2. Техническое обслуживание электрооборудования предприятий

Эксплуатация электрических машин и электроприводов в пожароопасных и во взрывоопасных зонах.

Раздел 3. Ремонт электрооборудования предприятий

Разборка и дефектация электрических машин. Механический ремонт деталей и узлов электрических машин. Ремонт сердечников и валов. Ремонт корпусов и подшипниковых щитов. Ремонт подшипников.

Раздел 4. Испытания электрооборудования предприятий

Общие методы испытаний электрических машин. Испытание на нагревание. Испытание на кратковременную перегрузку по току

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины | Ссылки на официальные сайты |
|--|---|
| Электронная библиотека «Нефть-газ» | http://www.nglib.ru |
| Электронная библиотека УГНТУ | http://bibl.rusoil.net/jirbis2/ |
| Электронная библиотечная система ТИУ | http://elib.tyuiu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система Znanium.com | http://znanium.com/catalog.php |
| Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | https://e.lanbook.com/ |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

| № пп. | Номер помещения | Оснащенность помещения (перечень основного оборудования) | Наименование помещения |
|-------|------------------|--|---|
| 1 | Лабораторный-103 | Видеопроектор sonuplc sw20e;Компьютер в сборе ;Экран для проектора;Столы, стулья | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения. |

| | | | |
|---|------------------|--|--|
| 2 | Лабораторный-103 | Видеопроектор sonynlc sw20e;Компьютер в сборе ;Экран для проектора;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья; | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |
| 3 | Лабораторный-103 | Видеопроектор sonynlc sw20e;Компьютер в сборе ;Экран для проектора;Столы, стулья | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций |
| 4 | Лабораторный-123 | Автоматический регулятор FR-E540-2.2;Автоматический регулятор FR-E5402.2;Агрегат тиристорный ТЕ-4-63/23ОН-1-2УХЛ4;Анемометр-термометр CFM 8903;Выпрямитель ВСА-4;Выпрямитель ВСА-4;Лабораторный стенд "Исследование сетей состоящих из двух и более последовательных линий";Лабораторный стенд "Изучение методов программирования преобразователей частоты";Лабораторный стенд "Изучение методов регулирования производительности центробежных вентиляторов";Лабораторный стенд "Изучение методов управления в аварийных и послеаварийных режимах источников питания систем асинхронного электропривода";Лабораторный стенд "Изучение падения напряжения и методов компенсации падения напряжения";Лабораторный стенд "Изучение работы преобразователей частоты";Лабораторный стенд "Изучение статических характеристик генераторов постоянного тока";Лабораторный стенд "Изучение статических характеристик центробежных вентиляторов";Лабораторный стенд "Исследование механических характеристик асинхронного электропривода";Лабораторный стенд "Исследование механических характеристик замкнутой системы электропривода постоянного тока";Лабораторный стенд "Исследование механических характеристик разомкнутых систем электропривода постоянного тока";Лабораторный стенд "Исследование потоков мощности в простых замкнутых сетях";Лабораторный стенд "Исследование рабочих характеристик асинхронного электропривода";Лабораторный стенд "Исследование сетей с разными номинальными напряжениями";Лабораторный стенд "Исследование статических характеристик управляемых выпрямителей";Лабораторный стенд "Компенсация реактивной мощности";Лабораторный стенд СМВС-1;Манометр АТТ-4007;Мультиметр АРРА-201;Ограничитель напряжения ОПН;Опорный изолятор;Осциллограф;Осциллограф 2-канальный GOS620EG;Разрядник;Стенд с демонстрационным оборудованием;Тахометр 7-ТЭ;Электропривод ЭКТ 2Д;Электропривод ЭКТ 2Д;Электропривод ЭКТ 2Д;Столы, стулья | Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. |
| 5 | Лабораторный-318 | Компьютер в сборе «Норма»- 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «САД» - 1 шт. – для проектирования электроэнергетических комплексов с элементами искусственного интеллекта;Компьютер в сборе«VR/AR» - 1 шт. – для проектирования и моделирования электроэнергетических комплексов с элементами дополненной реальности. Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети«Интернет». | Учебная аудитория для проведения курсового проектирования – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения |

| | | | |
|---|------------------|--|--|
| 6 | Лабораторный-318 | Компьютер в сборе «Норма»- 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «CAD» - 1 шт. – для проектирования электроэнергетических комплексов с элементами искусственного интеллекта; Компьютер в сборе «VR/AR» - 1 шт. – для проектирования и моделирования электроэнергетических комплексов с элементами дополненной реальности. Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет». | Помещение для самостоятельной работы студентов – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| 7 | Лабораторный-318 | Компьютер в сборе «Норма»- 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «CAD» - 1 шт. – для проектирования электроэнергетических комплексов с элементами искусственного интеллекта; Компьютер в сборе «VR/AR» - 1 шт. – для проектирования и моделирования электроэнергетических комплексов с элементами дополненной реальности. Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет». | Помещение для промежуточного контроля успеваемости студентов – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| 8 | Учебный-111 | Компьютер в сборе; Компьютер в сборе; Многофункциональное устройство Kyocera FS-6525 MFP; Принтер HP LBP3010B; Цифровой копировальный аппарат KM 1620; Шкаф(ы) для хранения | Помещение для промежуточного контроля успеваемости студентов – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. |

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

| № пп. | Наименование ПО | Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия) |
|-------|--|---|
| 1 | Office Professional Plus 2010 MICROSOFT | Дата выдачи лицензии 26.11.2012 |
| 2 | Office Standard 2013 Single OLP NL Academic Edition | Дата выдачи лицензии 26.11.2012, Поставщик: ЗАО "СофтЛайнТрейд" |
| 3 | Office 2007 Open License | Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд" |

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (37628) Энергосбережение в электротехнических комплексах

Направление подготовки (специальность): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: магистерская программа «Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);

| Тип | Назначение учебных изданий | Семестр | | | Библиографическое описание | Кол-во экз. | Адрес нахождения электронного учебного издания | Коэффициент обеспеченности |
|--|--|---------|--------------|---------|--|-------------|---|----------------------------|
| | | очная | очно-заочная | заочная | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Основная литература | Для выполнения СРО; Для изучения теории; | 4 | | | Краснов, И.Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Краснов. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45143 . | 0 | http://www.e.lanbook.com | 1.00 |
| Дополнительная литература | Для изучения теории; | 4 | | | Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения : учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 352 с. : ил., табл. - (Профессиональное образование). - Библиогр: с. 333-336 - ISBN 978-5-4458-8886-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968 | 0 | https://biblioclub.ru | 1.00 |
| Дополнительная литература | Для выполнения СРО; Для изучения теории; | 4 | | | Клевцов, А.В. Основы рационального потребления электроэнергии : учебное пособие / А.В. Клевцов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 233 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464438 | 0 | https://biblioclub.ru | 0.00 |
| Дополнительная литература | Для выполнения СРО; Для изучения теории; | 4 | | | Ушаков, В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Ушаков, Н.Н. Харлов, П.С. Чубик. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2015. — 388 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82837 . | 0 | http://www.e.lanbook.com | 1.00 |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой | | | | | | | | |

Составил:

канд. физ.-мат. наук М.Р. Минлибаев

Год приема 2022 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (37628)Энергосбережение в электротехнических комплексахНаправление подготовки (специальность): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехникаНаправленность магистерская программа«Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов»Форма обучения очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);

| Назначение учебных изданий | Семестр | | | Библиографическое описание | Кол-во экз. | | Адрес нахождения электронного учебного издания | Коэффициент обеспеченности |
|---|---------|--------------|---------|---|-------------|------------------------|---|----------------------------|
| | очная | очно-заочная | заочная | | Всего | в том числе на кафедре | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий; | 4 | | | Системы регулируемого электропривода [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных и самостоятельных работ / УГНТУ, Салават. фил., каф. ЭАПП ; сост.: И.В. Прахов. - Салават : УГНТУ, 2018. – 1 Мб. - Текст: электронный. http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Prakhov.pdf . | 0 | 0 | http://bibl.rusoil.net | 1.00 |
| Для выполнения СРО;Для выполнения курсовых работ (проектов); | 4 | | | Энергосбережение в электротехнических комплексах : учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Энергосбережение в электротехнических комплексах" / УГНТУ, каф. ЭАП ; сост.: З. Х. Павлова, Р. Т. Хазиева. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 196 Кб. - Текст : электронный. http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Pavlova2.pdf | 0 | 0 | http://bibl.rusoil.net | 1.00 |
| Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ; | 4 | | | Электрические и компьютерные измерения. Измерение в трехфазных сетях : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / УГНТУ, Салават. фил., каф. ЭАПП ; сост.: Э. М. Баширова, И. Г. Хуснутдинова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 1,36 Мб. - Текст : электронный. http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Bashirova.pdf | 0 | 0 | http://bibl.rusoil.net | 1.00 |

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой

Составил:

канд. физ.-мат. наук М.Р. Минлибаев

Год приема 2022 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»



Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Энергосбережение в электротехнических комплексах

Направление подготовки (специальность): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: магистерская программа «Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);

Трудоёмкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Салават 2021

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

канд. физ.-мат. наук М.Р. Минлибаев

Рецензент

д-р техн. наук Р.Г. Вильданов

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЭАПП, обеспечивающей преподавание дисциплины 06.09.2021г, протокол №1.

Заведующий кафедрой ЭАППМ.Г. Баширов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ЭАППМ.Г. Баширов

Год приема 2022 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине зарегистрирован 20.09.2021г. № 9 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Шифр результата обучения | Результат обучения | Индикатор достижения компетенций | Показатели достижения результатов освоения компетенций | Вид оценочного средства |
|-------|--|--------------------------|---|--|--|---|
| 1 | Организация эксплуатации электроустановок промышленных предприятий | З(ПК-10.) | Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии | ПК-10.1 Демонстрирует знание законодательства РФ и программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности | знание законодательства РФ и программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности | Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос |
| | | | | ПК-10.2 Использует в работе и соблюдает положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации, анализирует энергоэффективность работы оборудования, производит выбор мероприятий по повышению энергетической эффективности работы оборудования | Способен проводить поиск по источникам патентной информации, готовить первичные материалы к патентованию изобретений | Письменный и устный опрос |
| | | З(ПК-9.) | Знает электрические схемы основного и вспомогательного оборудования, выбирает оптимальный режим работы электростанции | ПК-9.2 Изучает и применяет передовой производственный зарубежный и отечественный опыт эксплуатации электростанций | применяет передовой производственный зарубежный и отечественный опыт эксплуатации электростанций | Письменный и устный опрос |

| | | | | | | |
|---|--|-----------|--|---|---|----------------------------------|
| | | У(ПК-и-6) | <p>принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ;принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения;подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта;функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой</p> | <p>ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика</p> | <p>умеет оценивать и выбирать модели проектируемых систем</p> | <p>Письменный и устный опрос</p> |
| | | | | <p>ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p> | <p>Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p> | <p>Письменный и устный опрос</p> |
| | | | | <p>ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика</p> | <p>обладает навыками проектирования систем ИИ</p> | <p>Письменный и устный опрос</p> |
| 2 | Техническое обслуживание электрооборудования предприятий | З(ПК-и-6) | | <p>ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика</p> | <p>Знать функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> | <p>Письменный и устный опрос</p> |
| | | | | <p>ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искус-</p> | <p>Знает принципы построения систем искус-</p> | <p>Письменный и</p> |

| | | | | | | |
|--|--|----------|--|---|---|---|
| | | | | ственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика | ственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей | устный опрос |
| | | | | ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика | знать принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения | Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос |
| | | 3(ПК-8.) | Знает интеллектуальные средства управления | ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуатации подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей | выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике | Письменный и устный опрос |
| | | | | ПК-8.6 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными вывода- | . Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры | Письменный и устный опрос |

| | | | | | | |
|--|--|-----------|--|--|---|--|
| | | | | ми и рекомендациями | | |
| | | У(ПК-10.) | Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии | ПК-10.1 Демонстрирует знание законодательства РФ и программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности | Демонстрирует знание законодательства РФ и программ в области энергосбережения | Письменный и устный опрос |
| | | | | ПК-10.2 Использует в работе и соблюдает положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации, анализирует энергоэффективность работы оборудования, производит выбор мероприятий по повышению энергетической эффективности работы оборудования | анализирует энергоэффективность работы оборудования, производит выбор мероприятий по повышению энергетической эффективности работы оборудования | Лабораторная работа Письменный и устный опрос |
| | | У(ПК-8.) | Знает интеллектуальные средства управления | ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуатации подстанций, воздушных и кабельных ли- | Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) | Письменный и устный опрос |

| | | | | | | |
|---|--|-----------|---|--|---|---|
| | | | | ний электропередачи, электрических приводов, электродвигателей | | |
| | | | | ПК-8.6 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями | Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры | Письменный и устный опрос |
| 3 | Ремонт электрооборудования предприятий | В(ПК-10.) | Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии | ПК-10.1 Демонстрирует знание законодательства РФ и программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности | Демонстрирует знание законодательства РФ и программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности | Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос |
| | | | | ПК-10.2 Использует в работе и соблюдает положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации, анализирует энергоэффективность работы оборудования, производит выбор мероприятий по повышению энергетической эффективности работы оборудования | Использует в работе и соблюдает положения нормативной, организационно-распорядительной, методической и технической документации | Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос |
| | | В(ПК-9.) | Знает электрические схемы основного и вспомогательного оборудования, выбирает оптимальный режим рабо- | ПК-9.2 Изучает и применяет передовой производственный зарубежный и отечественный опыт эксплуатации элек- | может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий | Лабораторная работа Письменный и |

| | | | ты электростанции | тростанций | | устный опрос |
|---|---|-----------|--|--|---|--|
| 4 | Испытания электрооборудования предприятий | В(ПК-и-6) | <p>принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ;принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения;подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта;функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой</p> | ПК-и-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи со стороны заказчика | Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения | Лабораторная работа Письменный и устный опрос |
| | | | | ПК-и-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика | Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта | Лабораторная работа Письменный и устный опрос |
| | | | | ПК-и-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика | Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта | Лабораторная работа Письменный и устный опрос |
| | | В(ПК-8.) | Знает интеллектуальные средства управления | ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, | Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и | Курсовая работа (проект) |

| | | | | | | |
|--|--|----------|---|--|--|---|
| | | | | ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуатации подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей | методические документы | Лабораторная работа Письменный и устный опрос |
| | | | | ПК-8.6 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями | может участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований | Кейс-задача Лабораторная работа Письменный и устный опрос |
| | | У(ПК-9.) | Знает электрические схемы основного и вспомогательного оборудования, выбирает оптимальный режим работы электростанции | ПК-9.2 Изучает и применяет передовой производственный зарубежный и отечественный опыт эксплуатации электростанций | проводит экспертизу предлагаемых проектно-конструкторских решений | Лабораторная работа Письменный и устный опрос |

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| п/п | Вид оценоч- | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного | Шкала оценки |
|-----|-------------|--|--------------------------|--------------|
|-----|-------------|--|--------------------------|--------------|

| | ного средства | | средства в фонде | |
|---|--------------------------|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Кейс-задача | Проблемное задание, в котором обучающимся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию. Метод case-study (конкретных ситуаций) прививает умение выслушивать и учитывать различные точки зрения, аргументировать свою позицию. Обучающиеся учатся работать в команде и находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы. | Задания для решения кейс-задачи. | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Ошибок в выполнении кейса нет; презентация информативна и наглядна; защита кейса полностью аргументирована оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в выполнении кейса, презентации присутствуют незначительные недочеты; защита кейса не полностью аргументирована оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в выполнении кейса, презентации присутствуют значительные недочеты; защита кейса не полностью аргументирована оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Неправильно определен объект исследования; существенные признаки выявлены неправильно; Не сделана презентация Защита кейса не аргументирована |
| 2 | Курсовая работа (проект) | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Темы типовых групповых или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу) | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если 1) при оценке процесса выполнения проекта: * систематичность работы в соответствии с планом, * умение самоорганизации и самостоятельность выполнения проекта, * высокая активность интеллектуальной деятельности, * творческий подход к выполнению поставленных задач, * умение работать с информацией; 2) при оценке полученного результата, представленного в пояснительной записке: * конкретность и ясность формулировки цели и задач проекта, их соответствие теме, * обоснованность выбора источников (полнота для раскрытия темы, наличие актуальных работ - журнальных публикаций, материалов сборников научных трудов и т.п.), * глубина, полнота, обоснованность раскрытия проблемы и ее решений, * соответствие содержания выводов заявленным в проекте целям и задачам, * наличие элементов новизны теоретического или практического характера, * практическая значимость, * |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <p>грамотное оформление работы (стиль изложения, логичность, наглядность представления информации, соответствие стандартам по оформлению текстовых и графических документов);3) при оценке защиты проекта: * высокий уровень владения исследуемой темой (высокий уровень владения терминологией, ориентации в материале, понимания закономерностей, взаимосвязей и т.д.), * аргументированность, четкость, полнота ответов на вопросы, * соответствие выступления заявленной теме, структурированность, логичность, доступность выступления (в случае защиты в виде доклада).</p> <p>оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если при оценке процесса выполнения проекта: * систематичность работы в соответствии с планом, * умение самоорганизации и самостоятельность выполнения проекта, * активность интеллектуальной деятельности, * умение работать с информацией; 2) при оценке полученного результата, представленного в пояснительной записке: * конкретность и ясность формулировки цели и задач проекта, их соответствие теме, * обоснованность выбора источников (полнота для раскрытия темы, наличие актуальных работ -</p> <p>оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если) при оценке процесса выполнения проекта: * несистематичность работы в соответствии с планом, * недостаточная самостоятельность выполнения проекта, * недостаточно высокая активность интеллектуальной деятельности, * умение работать с информацией; 2) при оценке полученного результата, представленного в пояснительной записке: * недостаточная конкретность и ясность формулировки цели и задач проекта, но в целом их соответствие теме, * недостаточная глубина, полнота, обоснованность раскрытия проблемы и ее решений, * в целом соответствие содержания выводов заявленным в проекте целям и задачам,</p> <p>оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если при оценке процесса выполнения проекта: * несистематичность работы в соответствии с планом, * недостаточная самостоятельность выполнения проекта, * недостаточно высокая активность интеллектуальной деятельности, *</p> |
|--|--|--|--|

| | | | | |
|---|---------------------|---|---|---|
| | | | | <p>неумение работать с информацией; 2) при оценке полученного результата, представленного в пояснительной записке: * отсутствие конкретности и ясности формулировки цели и задач проекта, их несоответствие теме, * недостаточная глубина, полнота, обоснованность раскрытия проблемы и ее решений, * несоответствие содержания выводов заявленным в проекте целям и задачам, *</p> |
| 3 | Лабораторная работа | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям | Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите | <p>оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если студент выполнил лабораторные работы в полном объеме; - студент успешно применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчеты о выполнении лабораторных работ грамотно, корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; - студент защитил лабораторные работы, продемонстрировав систематизированные, глубокие и полные знания, грамотное использование научной терминологии, умение применять знания и методы для решения конкретных задач</p> <p>оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если студент выполнил лабораторные работы в полном объеме; - студент применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчеты о выполнении лабораторных работ корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; - студент защитил лабораторные работы, продемонстрировав достаточные знания в объеме учебной программы по курсу, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать выводы; существенные ошибки отсутствуют.</p> <p>оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если студент выполнил лабораторные работы в полном объеме; - студент применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчеты о выполнении лабораторных работ корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; - студент защитил лабораторные работы, продемонстрировав достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; при этом имеется достаточное количество несущественных ошибок.</p> <p>оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обу-</p> |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|--|--|
| | | | | чающемся, если студент не выполнил лабораторные работы в полном объеме; - отчеты о выполнении лабораторных работ оформлены некорректно; - студент не защитил лабораторные работы. |
| 4 | Письменный и устный опрос | Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю) | Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации | <p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если систематизированные, глубокие и полные знания; * точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; * безупречное владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; * выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если достаточные знания в объеме учебной программы по курсу; * использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; * способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы по курсу; * усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; * усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой * использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; * умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; * знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой; * использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; * пассивность на практических занятиях, низкий уровень, культуры исполнения заданий; * отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.</p> |

Приложение В

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Вопросу устного и письменного опроса:

1. Дайте определение термину «энергетическая установка».
2. Кто на предприятии может быть лицом, ответственным за электрохозяйство?
3. Какова основная цель эксплуатации электроустановок?
4. Какие виды испытаний электроустановок вы знаете?
5. Назовите основные составляющие структурной схемы эксплуатации электроустановок.
6. Каковы основные обязанности лица, ответственного за эксплуатацию электроустановок?
7. Перечислите основные условия для надежной и безопасной эксплуатации ЭУ.
8. Что такое техническое обслуживание электроустановок?
9. Дайте определение термину «электроустановка».
10. Дайте определение термину «силовая электрическая цепь».
11. Дайте определение термину «оперативный персонал».
12. Что представляет из себя рабочее место электромонтера?
13. Что обязан выполнить при приеме смены дежурный?
14. Кто несет ответственность за аварии и брак в работе на электроустановках?
15. Дайте определение термину «электротехнологический персонал».
16. Какие существуют группы электроустановок по безопасности?
17. Перечислите основные нормативные документы, в которых изложены требования и правила эксплуатации электроустановок.
18. Что такое модернизация и реконструкция электроустановок?
19. Дайте определение терминам «ремонт», «технический ресурс», «срок службы».
20. К какой категории по классификации электрооборудования в ПУЭ относятся электротермические установки?

Примеры вопросов к экзамену:

1. Современное состояние топливно-энергетического комплекса России.
2. Удельные показатели электроэнергетического комплекса в России и за рубежом.
3. Направления развития электроэнергетического комплекса в России.
4. Опыт отечественного и зарубежного реформирования электроэнергетики.
5. Современные направления развития генерирующих компаний.
6. Актуальные проблемы транспорта электроэнергии в ЕЭС России.
7. Способы повышения пропускной способности линий электропередачи.
8. Роль генерирующих компаний в обеспечении устойчивой работы энергосистемы.
9. Определение принудительного распределения мощности в электрических сетях.
10. Сверхпроводимость и основные направления ее применения в электроэнергетике.
11. Общие технические требования к идеальному токоограничивающему устройству.
12. Основные направления деятельности электроэнергетических компаний.
13. Функции субъектов электроэнергетики.
14. Потери электроэнергии. Актуальность задачи снижения потерь электроэнергии.
15. Рациональный уровень потерь электроэнергии. Детальная структура фактических потерь электроэнергии. Задачи расчета технологических потерь электроэнергии.
16. Анализ потерь электроэнергии. Принципы нормирования потерь электроэнергии. Расчет норматива потерь электроэнергии.

17. Составляющие потерь электроэнергии на электрических станциях и методы их снижения.
18. Современные программные комплексы по нормированию потерь электроэнергии в электрических сетях. Стоимость потерь электроэнергии.
19. Единая энергетическая система России. Структура оперативно-диспетчерского управления РАО ЕЭС.
20. Характеристики ЕЭС России. Баланс мощности.
21. Особенности режимов работы АЭС, ТЭС, ГЭС. Резерв мощности.
22. Система оперативно-диспетчерского управления в электросетевом хозяйстве.
23. Место АСТУ в управлении ЕНЭС. Анализ аварийных событий.
24. Мониторинг состояния оборудования электрических сетей.

Пример экзаменационного билета

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра «Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий»

Экзаменационный билет № __1__

по дисциплине «Энергосбережение в электротехнических комплексах»

по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (специализация): Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики

1 Удельные показатели электроэнергетического комплекса в России и за рубежом

2 Составляющие потерь электроэнергии на электрических станциях и методы их снижения

Заведующий кафедрой ЭАПП

М.Г. Баширов

Лектор
баев

М.Р. Минли-

Экзаменационный билет № __2__

по дисциплине «Энергосбережение в электротехнических комплексах»

по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (специализация): Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики

1 Основные понятия и история развития рынка электроэнергии. Условия возникновения рынка

2 Потери электроэнергии. Актуальность задачи снижения потерь электроэнергии

Заведующий кафедрой ЭАПП

М.Г. Баширов

Лектор
баев

М.Р. Минли-

Кейс-задача.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Кейс-задача по дисциплине «Энергосбережение в электротехнических комплексах»

Задача. Методика оценки экономии электроэнергии при замене недогруженных трансформаторов промышленных потребителей

Задания:

1. Необходимо разработать систему искусственного интеллекта (например в среде Matlab), которая позволила бы на основе исходных данных предложить варианты замены недогруженных трансформаторов трансформатором меньшей мощности для экономии электроэнергии.
2. С помощью программы сделать приближенную оценку расчетным способом экономии электроэнергии при замене недогруженного трансформатора выбранным трансформатором меньшей мощности.

Мощность заменяющего трансформатора целесообразно выбирать с учетом коэффициента загрузки в зависимости от категории потребителей

3. Рассчитать экономию электроэнергии при снижении активных потерь электроэнергии
4. Исходные данные

| № варианта | Тип трансформатора | WG, тыс. кВт·ч | cos? |
|------------|--------------------|----------------|------|
| 1 | ТМ-50/10/0,4 | 20 | 1,0 |
| 2 | ТМ-60/10/0,4 | 40 | 0,8 |
| 3 | ТМ-63/10/0,4 | 45 | 0,85 |
| 4 | ТМ-100/10/0,4 | 65 | 0,87 |
| 5 | ТМ-160/10/0,4 | 92 | 0,9 |
| 6 | ТМ-180/10/0,4 | 103 | 0,91 |

Требования к решению кейса: группа студентов делится на команды по 5 человек (по желанию либо по рекомендации преподавателя). Задания выполняются по вариантам. Студентам необходимо в разработанной программе получить оптимальный режим работы трансформаторов.

Время на выполнение – 4 дня (домашнее задание).

В результате решения кейс-задачи, студенты должны получить навыки командной работы, умение убеждать и искать компромиссы (soft skills), а также практический опыт применения методов искусственного интеллекта в задачах электроэнергетики.

Более подробно методика изложена в прикрепленном файле

https://ams.rusoil.net/mnt_files/rpd_files/11945596/files/материал%20для%20кейса%20по%20энергосбережению.pdf?ii=0.8417834256255821

Курсовая работа (проект).

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Тема курсового проекта: **ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ**

Экономия электроэнергии в электрических сетях: линиях и кабелях, осуществляется путем снижения потерь мощности и электроэнергии за счет рационализации схемы электроснабжения, применения современных конструкций и материалов электрических сетей.

В ходе выполнения проекта необходимо рассчитать и проанализировать следующие параметры
Средний ток линии

Потери активной электроэнергии в трехфазной линии
Потери реактивной электроэнергии в трехфазной линии
Потери в кабельных линиях
Перевод внешних и внутренних электрических сетей на повышенное напряжение, расчет его значения
Определение экономии электроэнергии в линии электропередачи при замене напряжения сети

Исходные данные студенты получают согласно со своим вариантом.

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Лабораторная работа №1: Исследование механических характеристик разомкнутых систем электропривода постоянного тока

Цель работы: Исследование статических механических характеристик разомкнутых систем электропривода постоянного тока с независимым возбуждением.

Описание лабораторной установки.

Выполнение лабораторной работы производится на лабораторной установке, которая представляет собой комплектный реверсивный электропривод постоянного тока. Его структурная схема изображена на передней панели стойки управления электропривода.

Комплектный реверсивный электропривод постоянного тока состоит из стойки управления и электромеханического агрегата.

В состав стойки управления входят два реверсивных тиристорных преобразователя типа 2РЕВ16, два блока управления преобразователями, блок регулирования и блок электрических защит. На передней панели стойки управления расположены измерительные приборы (вторичный прибор тахогенератора, амперметры и вольтметр) и органы управления...

Выполнение лабораторной работы. Выполнение лабораторной работы включает несколько этапов и производится в следующей последовательности. Ознакомление с индикацией состояния электропривода.

В левой и правой верхних частях блока управления тиристорными преобразователями за оргстеклом выведены по 6 светодиодных индикаторов готовности и защит, позволяющие оценивать работоспособность электропривода:

- а) CP – ФАЗА (CONNTCTING PROTEKTION). Защита срабатывает при обрыве фаз и при отсутствии пилообразного напряжения;
- б) OS – ПРЕВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ (OVERSPEEL). Защита срабатывает при превышении скорости вращения выше допустимого значения;
- в) OC – ПЕРЕГРУЗКА ПО ТОКУ (OVERCURRENT). Защита срабатывает при повышении тока якоря выше допустимого значения;
- г) OL – ДЛИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕГРУЗКА ПО ТОКУ (OVERLOAD). Защита срабатывает при длительной работе в режиме токоограничения;
- д) TG – ТАХОГЕНЕРАТОР (TACHOGENERATOR). Защита срабатывает при обрыве обратной связи по скорости;
- е) RD – ГОТОВ (READY). Привод в исправности и можно подавать команды управления для работы...

При защите лабораторной работы необходимо ответить на все вопросы, которые касаются устройства и принципа действия лабораторной установки, теоретических основ, содержания и выполнения лабораторной работы, обработки и анализа экспериментальных данных, а также ответить на контрольные вопросы, которые приведены в методических указаниях.

Контрольные вопросы.

1 Структура и принцип работы комплектного электропривода постоянного тока

КЕМЕК

2 Принцип работы реверсивного тиристорного преобразователя

3 Статические механические характеристики электропривода при изменении напряжения якоря

4 Статические механические характеристики электропривода при изменении сопротивления в цепи якоря

5 Статические механические характеристики электропривода при изменении магнитного потока

6 Статические режимы работы электропривода

7 Характеристика двигательного режима работы

8 Характеристика режима генераторного торможения

9 Характеристика режима динамического торможения

10 Характеристика режима торможения противовключением...

Лабораторная работа №2: Изучение механических характеристик асинхронного электропривода

Цель работы: изучение конструкции, принципа действия и методов работы на лабораторной установке, изучение паспортных характеристик асинхронных двигателей, расчет и экспериментальное определение механических характеристик разомкнутых систем асинхронного электропривода.

Описание лабораторной установки.

Лабораторная установка предназначена для исследования разомкнутых и замкнутых систем электропривода переменного тока. В ее состав входит преобразователь частоты ПЧ типа ЭКТ2-25/380-УХЛ4, неуправляемый выпрямитель ВН1 типа

ВСА-4 и лабораторные стенды ЛС1...ЛС3.

Неуправляемый выпрямитель ВН1 служит для получения постоянного тока напряжением 110 и 220 В для электропитания обмоток возбуждения генераторов постоянного тока. Преобразователь частоты ПЧ служит для получения регулируемого по частоте трехфазного переменного тока для электропитания исследуемых асинхронных двигателей. Каждый лабораторный стенд служит для проведения работ по исследованию разомкнутых и замкнутых систем электропривода переменного тока....

Выполнение данной лабораторной работы проводится в следующей последовательности:

а) изучение конструкции и принципа действия лабораторной установки;

б) изучение конструкции и принципа действия лабораторного стенда;

в) изучение методики работы на лабораторной установке;

г) определение типа исследуемого асинхронного двигателя, его паспортных технических характеристик и расчет дополнительных технических характеристик;

д) выполнение экспериментов и снятие экспериментальных данных. Эксперименты проводятся для 4...5 заданных значений частоты;

е) расчет исходных данных по приведенным выше формулам (1)...(9) и построение механических характеристик асинхронного двигателя;

Контрольные вопросы

1 Конструкция и принцип действия лабораторной установки.

2 Конструкция и принцип действия лабораторных стендов.

3 Конструкция и принцип действия электромеханической системы.

4 Назначение, структура и принцип действия тиристорных преобразователей частоты типа ЭКТ2-25/380.

5 Определение системы электропривода.

6 Механические характеристики асинхронных двигателей.

7 Методика построения механических характеристик асинхронных двигателей.

8 Методика определения мощности на валу двигателя.

9 Методика расчета исходных данных для построения механических характеристик.

10 Методика проведения экспериментов.

Системы регулируемого электропривода [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных и самостоятельных работ / УГНТУ, Салават. фил., каф. ЭАПШ ; сост.: И.В. Прахов. - Салават : УГНТУ, 2018. – 1 Мб. - Текст: электронный.