

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Кафедра электромеханики и транспортных систем

УТВЕРЖДАЮ:

Директор СИПИ (филиала)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

А.А. Авершин

(подпись)

« 21 » апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»

по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль «Электроснабжение»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электромеханические установки» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, - 24 с.

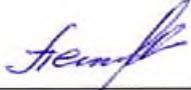
Рабочая программа учебной дисциплины «Электромеханические установки» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 года № 144 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., 19 июля 2022 г.).

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доцент Петров А.Г.

канд. психол. наук, доцент Авершин А.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики и транспортных систем «18» апрель 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
электромеханики и транспортных систем _____  А.Г. Петров

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апрель 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____  Н.В. Банник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – овладеть знаниями в области электромеханических установок промышленных предприятий.

Задачи: изучить конструкции различных типов электромеханического оборудования, принципы построения технологических схем оборудования; уметь проводить анализ конструкций, классификационных и функциональных характеристик.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Электромеханические установки» относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Химия», «Электротехнические и конструкционные материалы», «Метрология, стандартизация и технические измерения» и служит основой для освоения дисциплин: «Электрические сети и системы», «Энергосбережение в энергетике», «Электрические машины», «Основы электропривода», «Управление системами электроснабжения и эксплуатация электроустановок», «Безопасная эксплуатация электроустановок».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов |
|--|--|---|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит декомпозицию поставленной цели проекта в задачах. УК-2.2. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели в сфере реализации проекта. УК-2.3. Демонстрирует умение определять имеющиеся ресурсы для достижения цели проекта. УК-2.4. Осуществляет поиск необходимой информации для достижения задач проекта. УК-2.5. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. | Знать: правовую структуру общества и место выполняемой профессиональной деятельности в этой структуре; знает основы действующего законодательства Российской Федерации применительно к профессиональной деятельности. Уметь: планировать собственную деятельность с учетом ограниченности ресурсов в рамках допустимых законодательством средств и методов; осуществлять поиск информации для решения поставленных задач и критически ее анализировать; применять методы критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки; |

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок; применять методы системного подхода при решении поставленных задач.</p> <p>Владеть: практическим опытом подбора правовых норм и определения экономических условий для решения конкретных профессиональных задач; методами системного и критического мышления.</p> |
| <p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | <p>УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p> <p>УК-3.2. Планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p>УК-3.3. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды.</p> <p>УК-3.4. Осуществляет выбор стратегий и тактик взаимодействия с заданной категорией людей (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому и религиозному признаку, по принадлежности к социальному классу).</p> | <p>Знать: основные социальные роли при взаимодействии и командной работе в процессе профессиональной деятельности, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> <p>Уметь: организовать и проводить мероприятий по вопросам управления и эффективной организации профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе в процессе профессиональной деятельности, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> |
| <p>ОПК- 2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p> | <p>ОПК-2.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.</p> | <p>Знать: понятие производственного, технологического и трудового процессов; системы производственного обучения; формы и методы контроля.</p> <p>Уметь: определять тип системы производственной обучения; избирать наиболее целесообразные в каждом частном случае формы и методы контроля; выполнять сравнительный анализ организации и осуществление учебно воспитательного процесса в средних профессиональных учебных заведениях.</p> <p>Владеть: навыками выбора форм и методов контроля; способностью разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для решения практических задач.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p> | <p>ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами. ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ОПК-4.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик. ОПК-4.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.</p> | <p>Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; принцип действия электронных устройств и электрических машин различных типов. Уметь: применять теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; Владеть: знанием принципа работы электрических машин, их режимов работы и характеристик.</p> |
| <p>ПК-2 – Способен обеспечить производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно</p> | <p>ПК 2.1 – Осуществляет выполнение вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно. ПК 2.2 – Обеспечивает ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно. ПК 2.3 – Анализирует и обеспечивает учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей. ПК 2.4 – Осуществляет ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.</p> | <p>Знать: общие вопросы электромеханического преобразования энергии; физические законы, лежащие в основе работы электрических машин; алгоритм производства работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей. Уметь: составить математическое описание электрической машины постоянного и переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; анализировать и обеспечить учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, обеспечить его ремонт; Владеть: способами графического отображения трансформаторов, машин переменного и постоянного тока, специальных электрических машин в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД; методами электромагнитного расчета электромеханических преобразователей и расчета их характеристик.</p> |
| <p>ПК-3 – Способен обеспечить инженерно-</p> | <p>ПК 3.1 Способен выполнить работы по техническому обслужива-</p> | <p>Знать: действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплу-</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА</p> | <p>нию и ремонту устройств РЗА. ПК 3.2 Осуществляет расчет уставок устройств РЗА. ПК 3.3 Обеспечивает ведение нормативно-технической документации по техническому обслуживанию устройств РЗА.</p> | <p>атации оборудования, программы испытаний; материально-техническую базу, обслуживаемого оборудования РЗА. Уметь: выбирать контрольно-измерительные приборы для контроля работы РЗА и анализировать характеристики функциональных узлов измерительной аппаратуры; проводить измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами и оценивать качество полученных результатов. Владеть: широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в электроэнергетике и электротехнике; навыками оценки параметров измерительных приборов и устройств по комплекту документации; методами проведения различных видов измерений, а также методами оценки точности проводимых электрических измерений.</p> |
|--|---|---|

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов (зач. ед.) | | |
|--|---------------------------|--------------------|---------------------------|
| | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| Общая учебная нагрузка (всего) | 108 (3 зач. ед) | - | 108 (3 зач. ед) |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 34 | - | 4 |
| в том числе: | | | |
| Лекции | 18 | - | 2 |
| Семинарские занятия | | - | |
| Практические занятия | | - | |
| Лабораторные работы | 16 | - | 2 |
| Курсовая работа (курсовой проект) | | - | |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>) | | - | |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 74 | - | 104 |
| Итоговая аттестация | зачет | - | зачет |

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основы теории турбомашин.

Тема 2. Вентиляторные установки.

Тема 3. Насосные установки.

Тема 4. Пневматические установки.

Тема 5. Подъемные установки.

4.3. Лекции

| № п/п | Название темы | Объем часов | | |
|---------------|---------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1 | Основы теории турбомашин. | 4 | - | 0,5 |
| 2 | Вентиляторные установки. | 4 | - | 0,5 |
| 3 | Насосные установки. | 4 | - | 0,5 |
| 4 | Пневматические установки. | 4 | - | |
| 5 | Подъемные установки. | 2 | - | 0,5 |
| Итого: | | 18 | | 2 |

4.4. Практические (семинарские) занятия – не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

| № п/п | Название темы | Объем часов | | |
|---------------|--|-------------|--------------------|---------------|
| | | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1 | Изучение конструкции турбомашин. | 2 | | |
| 2 | Изучение конструкции вентиляторных установок. | 4 | | 0,5 |
| 3 | Изучение конструкции насосных установок. | 4 | | 0,5 |
| 4 | Изучение конструкции пневматических установок. | 4 | | |
| 5 | Изучение конструкции подъемных установок. | 2 | | 1 |
| Итого: | | 16 | | 2 |

4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Название темы | Вид СРС | Объем часов | | |
|-------|---------------------------|---|-------------|--------------------|---------------|
| | | | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1 | Основы теории турбомашин. | Изучение лекций, подготовка к лабораторной работе (ЛР), проведение расчетов | 14 | - | 20 |
| 2 | Вентиляторные установки. | Изучение лекций, подготовка к ЛР, | 15 | - | 20 |

| | | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------|----------|------------|
| | | проведение расчетов | | | |
| 3 | Насосные установки. | Изучение лекций, подготовка к ЛР, проведение расчетов | 15 | - | 20 |
| 4 | Пневматические установки. | Изучение лекций, подготовка к ЛР, проведение расчетов | 15 | - | 22 |
| 5 | Подъемные установки. | Изучение лекций, подготовка к ЛР, проведение расчетов | 15 | - | 22 |
| | Итого: | | 74 | - | 104 |

4.7. Курсовые работы/проекты – не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением последних видов образовательных технологий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

| Шкала оценивания (экзамен) | Характеристика знания предмета и ответов | Шкала оценивания (зачет) |
|----------------------------|---|--------------------------|
| Отлично (5) | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. | зачтено |
| Хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях. | зачтено |

| | | |
|--------------------------|---|------------|
| | ях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. | |
| Удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. | зачтено |
| Не удовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. | не зачтено |

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий [Электронный ресурс] / Ляхомский А.В., Бабокин Г.И. - М.: Горная книга, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723266.html>

2. Ляхомский А.В., Электрификация горного производства. В 2 т. Т. 1.: Учебник для вузов / А.В. Ляхомский, Л.А. Плащанский, Н.И. Чеботаев, В.И. Щуцкий. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. - ISBN 978-5-7418-0452-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804520.html>

3. Долганов А.В. Стационарные машины. Учебник. — М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. — 281 с. — ISBN 978-5-91327-430-4.

<https://www.twirpx.com/file/2704345/>

4. Трифанов Г.Д. (ред.) Эксплуатация шахтных подъемных установок. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. 315 с.

<https://www.twirpx.com/file/1784739/>

5. Абрамов А.П. Стационарные машины. Проектирование водоотливных установок. ГУ КузГТУ. Кемерово, 2012 - 180 с.

<https://www.twirpx.com/file/957181/>

6. Трифанов Г.Д. (ред.) Эксплуатация шахтных подъемных установок. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. 315 с

<https://www.twirpx.com/file/1784739/>

7. Кузнецов В.В., Ананьев К.А. Исследование режимов насосной установки. Кемерово: КузГТУ, 2012. – 20 с. <https://www.twirpx.com/file/2165375/>

б) дополнительная литература:

1. Пучков Л.А., Электрификация горного производства. В 2 т. Т. 2: Учебник для вузов: В 2 т. Под ред. Л.А. Пучкова и Г.Г. Пивняка. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. - ISBN 978-5-7418-0453-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804537.html>

2. Основы энергетики (конспект лекций): учебное пособие. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2015. - 80 с.
https://edu.petrus.ru/files/upload/3739_1458034321.pdf

3. Черкасова Н.И. Общая энергетика (курс лекций) Учебное пособие –2-е изд. /Рубцовский индустриальный институт. –Рубцовск, 2015. –161 с.

[https://www.rubinst.ru/files/static/special/EE_%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B0%D1%8F%20%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20\(%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9D.%D0%98.\)%202010.pdf](https://www.rubinst.ru/files/static/special/EE_%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B0%D1%8F%20%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20(%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9D.%D0%98.)%202010.pdf)

4. Общая энергетика. Учебное пособие. /В.И. Полищук, Ю.С. Боровиков. Томск: Изд-во ТПУ, 2018. – 201 с.

<http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/b/BOROVIKOV/Academic/Tab/m055.pdf>

5. Автоматизация и современные технологии. Издательство: "Машиностроение". ISSN 0869-4931. Год основания 1947.
<https://e.lanbook.com/journal/2069>

в) методические указания:

1. Общая энергетика. Методические указания к практическим занятиям для студентов заочной и очной формы обучения по специальности 44.03.04 / Составитель Е.И. Степанов, утверждены на заседании учебно-методической комиссии СУНИГОТ ЛНУ им.В.Даля (протокол №1 от 29.08.2018).

2. 1. Конспект лекций по дисциплине «Стационарные установки» / А.Г.Петров, Е.И.Степанов. – Стаханов: СУНИГОТ ЛНУ, 2018. – 63с.

3. Стационарные установки. Методические указания к лабораторным работам для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 44.03.04. / Составитель А.Г.Петров, Е.И. Степанов. – Стаханов: СУНИГОТ ЛНУ им. В. Даля. – 2018. – 27 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ

<https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

<https://minobrnauki.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
<http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/egi-bin/mb4x>
2. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова» «МегаПро»
<https://jiweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>.
3. Научная библиотека имени А.И. Коняева
<http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой монитор - ноутбук.

Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника монитор - ноутбук, пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и т. д.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение | Ссылки |
|---------------------------|---------------------------------------|---|
| Офисный пакет | Libre Office 6.3.1 | https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice |
| Операционная система | UBUNTU 19.04 | https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu |
| Браузер | Firefox Mozilla | http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx |
| Браузер | Opera | http://www.opera.com |
| Почтовый клиент | Mozilla Thunderbird | http://www.mozilla.org/ru/thunderbird |
| Файл-менеджер | Far Manager | http://www.farmanager.com/download.php |
| Архиватор | 7Zip | http://www.7-zip.org/ |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP |
| Редактор PDF | PDFCreator | http://www.pdfforge.org/pdfcreator |
| Аудиоплеер | VLC | http://www.videolan.org/vlc/ |

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт Оценочных средств по учебной дисциплине «Электромеханические установки»

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины

| №п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики | Этапы формирования (семестр изучения) |
|------|--------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| 1 | УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | 5 |
| 2 | УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | 5 |
| 3 | ОПК- 2 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК-1.1. ОПК-1.2. | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | 5 |
| 4 | ОПК-4 | . Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.3. ОПК-4.4. ОПК-4.5. ОПК-4.6. | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | 5 |
| 5 | ПК-2 | Способен обеспечить производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 35 кВ включительно | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | 5 |
| 6 | ПК-3 | Способен обеспечить инженерно-техническое сопровождение деятельности по техни- | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Тема1 Тема2 Тема 3 | 5 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|------------------|--|
| | | ческому обслуживанию и ремонту устройств РЗА | | Тема 4 Тема 5 | |
|--|--|--|--|------------------|--|

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства |
|-------|--------------------------------|---|---|--|--|
| 1 | УК-2 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 | <p>Знать: правовую структуру общества и место выполняемой профессиональной деятельности в этой структуре; знает основы действующего законодательства Российской Федерации применительно к профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: планировать собственную деятельность с учетом ограниченности ресурсов в рамках допустимых законодательством средств и методов; осуществлять поиск информации для решения поставленных задач и критически ее анализировать; применять методы критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок; применять методы системного подхода при решении поставленных задач.</p> <p>Владеть: практическим опытом подбора правовых норм и определения экономических условий для решения конкретных профессиональных задач; методами системного и критического мышления.</p> | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | Устный опрос, вопросы и задания к практическим работам, темы рефератов-вопросы к зачету. |
| 2 | УК-3 | УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 | <p>Знать: основные социальные роли при взаимодействии и командной работе в процессе профессиональной деятельности, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> <p>Уметь: организовать и проводить мероприятий по вопросам управления и эффективной ор-</p> | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | Устный опрос, вопросы и задания к практическим работам, темы рефератов-вопросы к |

| | | | | | |
|---|-------|--------------------------------------|---|--|---|
| | | | <p>ганизации профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе в процессе профессиональной деятельности, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> | | зачету. |
| 3 | ОПК-2 | | <p>Знать: понятие производственного, технологического и трудового процессов; системы производственного обучения; формы и методы контроля.</p> <p>Уметь: определять тип системы производственной обучения; избирать наиболее целесообразные в каждом частном случае формы и методы контроля; выполнять сравнительный анализ организации и осуществление учебно воспитательного процесса в средних профессиональных учебных заведениях.</p> <p>Владеть: навыками выбора форм и методов контроля; способностью разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для решения практических задач.</p> | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | Устный опрос, вопросы и задания к практическим работам, темы рефератов-вопросы к зачету. |
| 4 | ОПК-4 | | <p>Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; принцип действия электронных устройств и электрических машин различных типов.</p> <p>Уметь: применять теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами;</p> <p>Владеть: знанием принципа работы электрических машин, их режимов работы и характеристик.</p> | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | Устный опрос, вопросы и задания к практическим работам, темы рефератов, вопросы к зачету. |
| 5 | ПК-2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 | <p>Знать: общие вопросы электромеханического преобразования энергии; физические законы, лежащие в основе работы электрических машин; алгоритм производства работ по ремонту оборудования распределительных устройств под-</p> | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | Устный опрос, вопросы и задания к практическим ра- |

| | | | | | |
|---|------|----------------------------|--|--|--|
| | | | станций электрических сетей. Уметь: составить математическое описание электрической машины постоянного и переменного тока на основании уравнений электрического и механического равновесия; анализировать и обеспечить учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, обеспечить его ремонт; Владеть: способами графического отображения трансформаторов, машин переменного и постоянного тока, специальных электрических машин в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД; методами электромагнитного расчета электромеханических преобразователей и расчета их характеристик. | | ботам, темы рефератов-вопросы к зачету. |
| 6 | ПК-3 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Знать: действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программы испытаний; материально-техническую базу, обслуживаемого оборудования РЗА. Уметь: выбирать контрольно-измерительные приборы для контроля работы РЗА и анализировать характеристики функциональных узлов измерительной аппаратуры; проводить измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами и оценивать качество полученных результатов. Владеть: широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в электроэнергетике и электротехнике; навыками оценки параметров измерительных приборов и устройств по комплексу документации; методами проведения различных видов измерений, а также методами оценки точности проводимых электрических измерений. | Тема1 Тема2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 | Устный опрос, вопросы и задания к практическим работам, темы рефератов вопросы к зачету. |

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Электромеханические установки»**

Вопросы для собеседования (устного опроса)

1. Противопожарные насосы станций первого подъёма на поверхностных источниках.
2. Размещение насосных агрегатов на станциях первого подъёма на поверхностных источниках.
3. Проектирование всасывающих и нагнетательных трубопроводов насосных станций первого подъёма на поверхностных источниках.
4. Здания насосных станций первого подъёма на поверхности источников.
5. Режим работы, подача и напор насосных станций первого подъёма на подземных источниках.
6. Схемы насосных станций первого подъёма на подземном источнике.
7. Режим работы и подача насосных станций второго подъёма.
8. Определение напора насосных станций второго подъёма.
9. Выбор количества рабочих и резервных насосов на насосных станциях второго подъёма.
10. Противопожарные и специальные насосы на станциях второго подъёма.
11. Размещение насосного оборудования на станциях второго подъёма.
12. Проектирование всасывающих и нагнетательных трубопроводов насосных станций второго подъёма.
13. Здания насосных станций второго подъёма.
14. Циркуляционные насосные станции. Схема, подача и напор.
15. Повысительные насосные станции. Схема, подача и напор.
16. Классификация канализационных насосных станций.
17. Выбор места размещения канализационных насосных станций
18. Режим работы, подача и напор канализационных насосных станций.
19. Определение регулирующей вместимости приёмного резервуара канализационных насосных станций.
20. Выбор рабочих и резервных насосов, размещение их в плане и вертикальной плоскости на канализационных насосных станциях.
21. Проектирование всасывающих и нагнетательных трубопроводов канализационных насосных станций.
22. Приемные резервуары канализационных станций
23. Здания канализационных насосных станций.
24. Общие сведения о воздуходувных и компрессорных машинах.
25. Динамические воздуходувки и компрессоры.
26. Объёмные воздуходувки и компрессоры.
27. Определение основных расчётных параметров воздуходувных станций.
28. Подбор и компоновка основного и вспомогательного оборудования воздуходувных станций.
29. Трубопроводная арматура насосных и воздуходувных станций.
30. Оборудование для заливки насосов перед их запуском.

31. Дренажные и маслонапорные установки насосных станций.
32. Подъемно-транспортное оборудование насосных и воздуходувных станций.
33. Электродвигатели, применяемые для привода насосов и воздуховок.
34. Трансформаторные подстанции. Методика подбора силовых трансформаторов
35. Высоковольтное и низковольтное распределительные устройства трансформаторных подстанций.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный опрос)

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|------------------|--|
| 5 | Полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса. Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные. Излагает материал последовательно и правильно. |
| 4 | Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1...3 ошибки, которые сам же исправляет. |
| 3 | Студент обнаруживает знание и понимание основных положений вопроса, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. |
| 2 | Студент обнаруживает незнание ответа на вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом. |

Задания к лабораторным работам

1. Изучение конструкции турбомашин.
2. Изучение конструкции вентиляторных установок.
3. Изучение конструкции насосных установок.
4. Изучение конструкции пневматических установок.
5. Изучение конструкции подъемных установок.

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Классификация нагнетателей по конструктивным особенностям и по принципу действия.
2. Область применения, классификация, принцип действия, конструктивная схема и назначение основных элементов радиальных нагнетателей.
3. Область применения, принцип действия, конструктивная схема и назначение основных элементов осевых нагнетателей.
4. Область применения, принцип действия, конструктивная схема и назначение основных элементов вихревых нагнетателей.
5. Область применения, принцип действия, конструктивная схема и назначение основных элементов диаметральных нагнетателей.
6. Область применения, классификация, принцип действия, конструктивная схема и назначение основных элементов поршневых нагнетателей.
7. Область применения, классификация, принцип действия, конструктивная схема и назначение основных элементов струйных нагнетателей.
8. Область применения, принцип действия, конструктивная схема и назначение основных элементов ротационных (пластинчатых) нагнетателей.
9. Область применения, принцип действия, конструктивная схема и назначение основных элементов шестеренных и винтовых нагнетателей.
10. Виды и конструктивные схемы радиальных насосов. Назначение различных видов насосов.
11. Кинематика частицы жидкости в колесе осевого нагнетателя.
12. Кинематика частицы жидкости в колесе радиального нагнетателя.
13. Типы вентиляторов. Классификация их по конструктивным особенностям. Вентиляторы с поворотным кожухом.
14. Особенности устройства вентиляторов для перемещения агрессивных, взрыво- и пожароопасных газов.
15. Формулы для расчета производительности разных типов нагнетателей.
16. Уравнение Л. Эйлера (вывод). Коэффициенты давления и закрутки.
17. Угол установки лопатки радиального нагнетателя на выходе из колеса и его влияние на развиваемое давление (статическое и динамическое).
18. Угол установки лопатки радиального нагнетателя на входе в колесо и его влияние на развиваемое давление. Безударный вход.
19. Направляющие аппараты. Их виды и влияние на работу лопастных нагнетателей.
20. Характеристики лопастных нагнетателей (радиальных и осевых) при постоянном и переменном числе оборотов.
21. Формулы для пересчета параметров лопастных нагнетателей при изменении размеров рабочего колеса.

22. Формулы для пересчета параметров лопастных нагнетателей при изменении числа оборотов рабочего колеса и объемной массы перемещаемой жидкости.

23. Устойчивость работы лопастных нагнетателей. Помпаж.

24. Методы управления работой нагнетателей путем воздействия на сеть и способы их реализации.

25. Методы управления работой нагнетателей путем воздействия на нагнетатель и способы их реализации.

26. Параметры совместной работы нагнетателя и сети. Анализ совместной работы нагнетателя и сети.

27. Правила пуска и останова различных типов нагнетателей.

28. Классификация объемных нагнетателей, их схемы и принцип действия.

29. Графики и степень неравномерности подачи поршневых нагнетателей. Методы сглаживания пульсации подачи. Управление работой поршневых нагнетателей.

30. Явление кавитации. Причины и последствия возникновения. Как определяется допустимая высота всасывания насосов?

31. Балансировка рабочих колес и шкивов нагнетателей.

32. Полезная, потребляемая и установленная мощность привода нагнетателей. Энергетический баланс нагнетателей.

33. Причины возникновения осевого усилия у радиальных нагнетателей и меры борьбы с ним.

34. Полное техническое описание вентилятора в проектных материалах.

35. Шум нагнетателей. Параметры шума. Методы снижения уровня шума нагнетателей.

36. Вибрация нагнетателей. Причины возникновения. Методы снижения уровня вибрации нагнетателей.

37. Правила выбора нагнетателей и требования нормативных документов, которые необходимо соблюдать при выборе нагнетателей.

38. Требования к подводящим и отводящим каналам радиальных вентиляторов и их влияние на рабочие параметры.

39. Краткие сведения о характерных конструктивных особенностях вентиляторов Ц4-70 (ВР 80-70), 06-300 или ВО-14-320, ВР-100-45, ВКР.

40. Краткие сведения и характерные конструктивные особенности циркуляционных насосов, применяемых в отоплении.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «лабораторная работа»

| Шкала оценивания | Критерий оценивания |
|------------------|---------------------|
|------------------|---------------------|

| | |
|---|---|
| 5 | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда. |
| 4 | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыты провел в условиях и режимах, не обеспечивающих получение результатов и выводов с достаточной точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| 3 | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| 2 | Студент выполнил работу не в полном объеме, не сумел выбрать для опыта необходимое оборудование, опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно, в отчете были допущены множественные ошибки, не выполнил анализ погрешностей, не соблюдал требования безопасности труда, допускал ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |

Вопросы к зачету

1. Классификация насосов.
2. Технические параметры насосов, единицы их измерения.
3. Схема и принцип работы центробежных насосов.
4. Классификация центробежных насосов.
5. Геометрические параметры рабочего колеса центробежного насоса.
6. Движение жидкой среды в рабочем колесе центробежного насоса. Параллелограммы и треугольники скоростей.
7. Основное уравнение работы центробежного насоса.
8. Виды лопаток рабочего колеса центробежного насоса и влияние их формы на напор.
9. Идеальная и действительная подачи центробежного насоса.

10. Явление кавитации в насосах.
11. Коэффициент быстроходности насосов.
12. Характеристики центробежных насосов.
13. Влияние изменения частоты вращения рабочего колеса центробежного насоса на его характеристики.
14. Влияние изменения диаметра рабочего колеса центробежного насоса на его характеристики. Сводный график полей Q-H.
15. Работа центробежных насосов в системе трубопроводов.
16. Подбор насоса.
17. Регулирование подачи центробежных насосов.
18. Совместная работа центробежных насосов при их параллельном включении.
19. Параллельная работа насосов, находящихся на значительном расстоянии друг от друга.
20. Подбор насосов для их совместной работы на трубопровод при параллельном включении.
21. Совместная работа центробежных насосов при последовательном включении.
22. Влияние изменения геометрической высоты подъёма жидкой среды на работу насоса.
23. Схема и принцип работы осевого насоса.
24. Элементы теории, напор и подача осевых насосов.
25. Характеристики осевых насосов, регулирование их подачи, маркировка.
26. Вихревые насосы. Схема, принцип работы и область применения.
27. Струйные насосы. Схема, принцип работы и область применения.
28. Шнековые насосы. Схема, принцип работы и область применения.
29. Вибрационные насосы. Схема, принцип работы и область применения.
30. Воздушные водоподъёмники. Схема, принцип работы и область применения.
31. Поршневые насосы. Схема, принцип работы и область применения.
32. Диафрагменные насосы. Схема, принцип работы и область применения.
33. Зубчатые насосы. Схема, принцип работы и область применения.
34. Шиберные насосы. Схема, принцип работы и область применения.
35. Основные схемы насосных станций первого подъёма на поверхностных источниках.

36. Режим работы, подача и напор насосных станций первого подъёма на поверхностных источниках.
37. Рабочие и резервные насосы станций первого подъёма на поверхностных источниках.
38. Противопожарные насосы станций первого подъёма на поверхностных источниках.
39. Размещение насосных агрегатов на станциях первого подъёма на поверхностных источниках.
40. Проектирование всасывающих и нагнетательных трубопроводов насосных станций первого подъёма на поверхностных источниках.
41. Здания насосных станций первого подъёма на поверхности источниках.
42. Режим работы, подача и напор насосных станций первого подъёма на подземных источниках.
43. Схемы насосных станций первого подъёма на подземном источнике.
44. Режим работы и подача насосных станций второго подъёма.
45. Определение напора насосных станций второго подъёма.
46. Выбор количества рабочих и резервных насосов на насосных станциях второго подъёма.
47. Противопожарные и специальные насосы на станциях второго подъёма.
48. Размещение насосного оборудования на станциях второго подъёма.
49. Проектирование всасывающих и нагнетательных трубопроводов насосных станций второго подъёма.
50. Здания насосных станций второго подъёма.
51. Циркуляционные насосные станции. Схема, подача и напор.
52. Повысительные насосные станции. Схема, подача и напор.
53. Классификация канализационных насосных станций.
54. Выбор места размещения канализационных насосных станций
55. Режим работы, подача и напор канализационных насосных станций.
56. Определение регулирующей вместимости приёмного резервуара канализационных насосных станций.
57. Выбор рабочих и резервных насосов, размещение их в плане и вертикальной плоскости на канализационных насосных станциях.
58. Проектирование всасывающих и нагнетательных трубопроводов канализационных насосных станций.
59. Приемные резервуары канализационных станций
60. Здания канализационных насосных станций.
61. Общие сведения о воздуходушных и компрессорных машинах.

62. Динамические воздуходувки и компрессоры.
 63. Объёмные воздуходувки и компрессоры.
 64. Определение основных расчётных параметров воздуходувных станций.
 65. Подбор и компоновка основного и вспомогательного оборудования воздуходувных станций.
 66. Трубопроводная арматура насосных и воздуходувных станций.
 67. Оборудование для заливки насосов перед их запуском.
 68. Дренажные и маслонапорные установки насосных станций.
 69. Подъемно-транспортное оборудование насосных и воздуходувных станций.
 70. Электродвигатели, применяемые для привода насосов и воздуходувок.
 71. Трансформаторные подстанции. Методика подбора силовых трансформаторов

**Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
 «зачет»**

| Шкала оценивания (экзамен) | Характеристика знания предмета и ответов | Шкала оценивания (зачет) |
|----------------------------|---|--------------------------|
| Отлично (5) | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. | зачтено |
| Хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. | зачтено |
| Удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. | зачтено |
| Не удовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. | не зачтено |

Лист изменений и дополнений

| № п/п | Виды дополнений и изменений | Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами) |
|-------|-----------------------------|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |