

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»

Кафедра - «Энергообеспечение предприятий»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.30 Электропривод и электрооборудование

Направление подготовки - **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) - **Технические системы в агробизнесе**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения **4(4,5)**

Семестр **7(8,9)**

Форма обучения **очная (очно-заочная, заочная)**

Нальчик – 2025 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.30 «Электропривод и электрооборудование» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 813 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.с/х.н., доцент  С.Х. Кушаев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



А.Г. Фиापшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков представлений об электроприводе и электрооборудовании, областях их применения и мотивации к самообразованию.

Задачами дисциплины является изучение:

- основных закономерностей, правил и способов комплектования, использования по назначению,
- систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования в условиях сельского хозяйства, а также методов решения эксплуатационных задач по обеспечению требуемой надежности и рационального использования электрооборудования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

| Коды компетенций | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|------------------|--|---|---|
| ОПК-1 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | ИД-1 _{ОПК-1} . Знает теорию, модели и основные законы математических естественнаучных и общепрофессиональных дисциплин. | Знать: основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена для производства и распределения электроэнергии, обеспечению надежного и экономичного электроснабжения. Уметь: решать инженерные задачи с использованием основных законов, технические и теоретические основы электрооборудования и автоматизированного электропривода сельскохозяйственных предприятий. Владеть: навыками решения типовых задач обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. |
| ПК-09 | Способен организовать работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования. | ИД-1 _{ПК-09} . Демонстрирует знание критериев эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования. | Знать: методы эффективного использования технических средств и технологических процессов при выборе электрооборудования и автоматизированного электропривода; Уметь: с повышенной эффективностью осуществлять работу по подбору электрооборудования для объектов сельскохозяйственного производства. Владеть: критериями обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. |
| | | ИД-2 _{ПК-09} . Организует работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования | Знать: принципы и критерии эффективных режимов электроснабжения и качества электрической энергии. Уметь: правильно выбирать и организовать работу по повышению эффективности электроприводов и электроснабжения техники и оборудования. Владеть: навыками по эффективному использованию современного оборудования и применять типовые решения. |

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 35.03.06. Агроинженерия, направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Учебные занятия | Очная форма обучения | Очно-заочная форма обучения | Заочная форма обучения |
|--|----------------------|-----------------------------|------------------------|
| | семестр | семестр | семестр |
| | 7 | 8 | 9 |
| | з.е./час. | з.е./час. | з.е./час. |
| Контактная работа, в том числе (час): | 2,08/75 | 1,47/53 | 0,61/22 |
| лекции | 28(6)* | 17(4)* | 8(2)* |
| лабораторные работы | 42(10)* | 34(8)* | 12(4)* |
| групповые консультации | 1 | 1 | 1 |
| курсовой проект | | - | - |
| контрольные балльно-рейтинговые мероприятия | 3 | - | - |
| промежуточная аттестация: зачет с оценкой | 1 | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа (з.е./час), в том числе (час): | 1,92/69 | 2,53/91 | 3,39/122 |
| самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.; | 64 | 86 | 117 |
| выполнение курсового проекта. | - | - | - |
| подготовка к промежуточной аттестации | 5 | 5 | 5 |
| Общая трудоемкость з. е./час. | 4/144 | 4/144 | 4/144 |

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины | Аудиторные занятия | | Самост. работа |
|-------|--|--------------------|---------------|--------------------|
| | | Лекции | Лабор. работы | Сам.изуч. отд. тем |
| 1 | Электропривод. Основы электропривода и электротехнологии в агропромышленном производстве | 4 | 2 | 7 |
| 2 | Классификация электроприводов по числу электродвигателей | 2 | 4(4)* | 7 |
| 3 | Машины постоянного тока | 4(2)* | 4(4)* | 8 |
| 4 | Асинхронные и синхронные машины | 4(2)* | 8 | 7 |
| 5 | Расчет и выбор мощности двигателя | 4 | 8 | 7 |
| 6 | Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов | 2 | 4 | 7 |
| 7 | Электрооборудование. Электрооборудование сельскохозяйственной техники и | 4(2)* | 6(2)* | 7 |

| | | | | |
|---------------|--|---------------|----------------|-----------|
| | ремонтного производства | | | |
| 8 | Основы автоматического управления. Основные элементы автоматических систем | 2 | 4 | 7 |
| 9 | Автоматизация сельскохозяйственных технологических и рабочих процессов машин | 2 | 2 | 7 |
| Итого: | | 28(6)* | 42(10)* | 64 |

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (очно-заочная форма обучения)

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины | Аудиторные занятия | | Самост. работа |
|---------------|---|--------------------|---------------|--------------------|
| | | Лекции | Лабор. работы | Сам.изуч. отд. тем |
| 1 | Электропривод. Основы электропривода и электротехнологии в агропромышленном производстве | 1 | 2 | 10 |
| 2 | Классификация электроприводов по числу электродвигателей | 2 | 4(4)* | 10 |
| 3 | Машины постоянного тока | 2(2)* | 4 | 10 |
| 4 | Асинхронные и синхронные машины | 2(2)* | 4 | 10 |
| 5 | Расчет и выбор мощности двигателя | 2 | 4 | 10 |
| 6 | Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов | 2 | 4 | 10 |
| 7 | Электрооборудование. Электрооборудование сельскохозяйственной техники и ремонтного производства | 2 | 4(4)* | 10 |
| 8 | Основы автоматического управления. Основные элементы автоматических систем | 2 | 4 | 8 |
| 9 | Автоматизация сельскохозяйственных технологических и рабочих процессов машин | 2 | 4 | 8 |
| Итого: | | 17(4)* | 34(8)* | 86 |

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины | Аудиторные занятия | | Самост. работа |
|-------|--|--------------------|---------------|--------------------|
| | | Лекции | Лабор. работы | Сам.изуч. отд. тем |
| 1 | Электропривод. Основы электропривода и электротехнологии в агропромышленном производстве | 1 | - | 13 |
| 2 | Классификация электроприводов по числу электродвигателей | 0,5 | 2(2)* | 13 |
| 3 | Машины постоянного тока | 1,5(1)* | 1(1)* | 13 |
| 4 | Асинхронные и синхронные машины | 1 | 2 | 13 |
| 5 | Расчет и выбор мощности двигателя | 1 | 2 | 13 |
| 6 | Механические характеристики электродвигателей и про- | 0,5 | 1 | 13 |

| | | | | |
|---------------|---|--------------|---------------|------------|
| | изводственных механизмов | | | |
| 7 | Электрооборудование. Электрооборудование сельскохозяйственной техники и ремонтного производства | 1,5(1)* | 2(1)* | 13 |
| 8 | Основы автоматического управления. Основные элементы автоматических систем | 0,5 | 1 | 13 |
| 9 | Автоматизация сельскохозяйственных технологических и рабочих процессов машин | 0,5 | 1 | 13 |
| Итого: | | 8(2)* | 12(4)* | 117 |

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.4. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.4.1. Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Номер, тема и содержание лекции | Трудоемкость, час. | | |
|----------|---|--|--------------------|-------------|--------|
| | | | очно | очно-заочно | заочно |
| 1 | Электропривод. Основы электропривода и электротехнологии в агропромышленном производстве | ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Электропривод и электротехнологии в агропромышленном производстве». 1. Определение понятия “электропривод”. | 2 | 0,5 | 0,5 |
| | | ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Структурная схема электропривода. Классификация электроприводов». 1. Структурная схема электропривода. 2. Классификация электроприводов | 2 | 0,5 | 0,5 |
| 2 | Классификация электроприводов по числу электродвигателей | ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Классификация электроприводов по числу электродвигателей». 1. Двигатели с короткозамкнутым ротором – регулирование координат. 2. Двигатели с фазным ротором – регулирование координат | 2 | 2 | 0,5 |
| 3 | Машины постоянного тока | ЛЕКЦИЯ № 4. Тема: «Устройство и принцип действия машины постоянного тока». 1. Основные уравнения 2. Характеристики и режимы при независимом возбуждении, $U=const$ | 2 | 1(1)* | 0,5 |
| | | ЛЕКЦИЯ № 5. Тема: «Режимы работы и применение машин постоянного тока. 1. Режимы работы машины постоянного тока 2. Анализ работы щеточного токоъема. 3. Обмотки барабанного якоря 4. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машин постоянного тока | 2(2)* | 1(1)* | 1(1)* |
| 4 | Асинхронные и синхронные машины | ЛЕКЦИЯ № 6. Тема: «Асинхронные электродвигатели». 1. Простые модели асинхронного электропривода 2. Механические характеристики. Энергетические режимы | 2 | 1(1)* | 0,5 |
| | | ЛЕКЦИЯ № 7. Тема: «Синхронные электродвигатели». 1. Общие сведения 2. Оценка энергетической эффективности при неоднаправленных потоках энергии | 2(2)* | 1(1)* | 0,5 |

| | | | | | |
|---------------|---|--|---------------|---------------|--------------|
| | | 3. Потери в установившихся режимах | | | |
| 5. | Расчет и выбор мощности двигателя | Лекция № 8. Тема: «Расчет и выбор мощности двигателя для длительного режима работы». Нагревание и охлаждение двигателя. Классификация режимов работы двигателя. ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Расчет и выбор мощности двигателя для повторно-кратковременного режима работы». 1. Расчет и выбор мощности двигателя для длительного режима работы. | 2 | 1 | 0,5 |
| | | | 2 | 1 | 0,5 |
| 6. | Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов | ЛЕКЦИЯ №10. Тема: «Уравнение движения электропривода». 1. Потери в переходных режимах 2. Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя. | 2 | 2 | 0,5 |
| 7. | Электрооборудование. Электрооборудование сельскохозяйственной техники и ремонтного производства | ЛЕКЦИЯ №11. Тема: «Эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий». 1. Вентиляторные установки 2. Насосные установки. ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Коэффициент мощности в сельских электроустановках» 1. Причины низкого коэффициента мощности в электроустановках. 2. Способы улучшения коэффициента мощности | 2(2)* | 1 | 1(1)* |
| | | | 2 | 1 | 0,5 |
| 8. | Основы автоматического управления. Основные элементы автоматических систем | ЛЕКЦИЯ №13. Тема: «Разомкнутые системы автоматического управления». 1. Регулирование координат электропривода 2. Уравнение движения | 2 | 2 | 0,5 |
| 9. | Автоматизация сельскохозяйственных технологических и рабочих процессов машин | ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Электропривод поточных линий по приготовлению кормов, уборке навоза, доению и первичной обработке молока, очистке зерна». 1. Энергосберегающие аспекты применения частотно-регулируемого электропривода 2. Энергетические особенности преобразователей электроэнергии 3. Пути энергосбережения | 2 | 2 | 0,5 |
| Итого: | | | 28(6)* | 17(4)* | 8(2)* |

4.3.2. Лабораторные работы

| №№ п/п | Наименование раздела дисциплины | Номер и тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. | | |
|---------------|--|---|--------------------|-------------|--------|
| | | | очно | очно-заочно | заочно |
| 1 | Электропривод. Основы электропривода и электро-технологии в агро-промышленном производстве. | Лабораторное занятие №1. Вводное занятие. Оформление чертежей и схем электроснабжения. Правила техники безопасности при работе в лаборатории | 2 | 2 | - |
| 2. | Классификация электроприводов по числу электродвигателей | Лабораторное занятие №2. Генератор постоянного тока. | 4(4)* | 4(4)* | 2(2)* |
| 3. | Машины постоянного тока | Лабораторная работа №3. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением. | 4(4)* | 4 | 1(1)* |
| 4 | Асинхронные и синхронные машины. | Лабораторная работа №4. Подготовка к пуску и пуск асинхронного электродвигателя. | 4 | 2 | 1 |
| | | Лабораторная работа № 5. Запуск и работа трехфазного асинхронного электродвигателя от однофазной сети. | 4 | 2 | 1 |
| 5 | Расчет и выбор мощности двигателя | Лабораторное занятие № 6. Изучение трансформаторных подстанций | 4 | 2 | 1 |
| | | Лабораторное занятие № 7. Моделирования работы трансформаторных подстанций в условиях несимметричной нагрузки | 4 | 2 | 1 |
| 6 | Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов. | Лабораторное занятие № 8. Экспериментальное исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя | 4 | 4 | 1 |
| 7 | Электрооборудование. Электрооборудование сельскохозяйственной техники и ремонтного производства. | Лабораторное занятие № 9. Определение выводов обмоток и группы соединения трехфазного трансформатора. | 2(2)* | 2(2)* | 1(1)* |
| | | Лабораторное занятие № 10. Параллельная работа трансформаторов. | 4 | 2(2)* | 1 |
| 8 | Основы автоматического управления. Основные элементы автоматических систем. | Лабораторное занятие № 11. Изучение дистанционной и автоматической аппаратуры управления. | 4 | 4 | 1 |
| 9 | Автоматизация сельскохозяйственных технологических и рабочих процессов машин. | Лабораторное занятие № 12. Защита электрооборудования от аварийных режимов работы с помощью предохранителей | 2 | 4 | 1 |
| Итого: | | | 42(10)* | 34(8)* | 12(4)* |

(*)-занятия, проводимые в интерактивной форме

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» для студ. напр. "Теплоэнергетика и теплотехника" [Текст] методические рекомендации / Разраб.: А.Б Чапаев., С.Х Кушаев - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М.Кокова, 2015.(Электрон.изд).
2. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» для студ. напр. подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" очной и заочной форм обучения [Текст]: методические рекомендации / Разраб.: А.А. Кумахов., С.Х Кушаев - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М.Кокова, 2019.(Электрон.изд).

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (очно-заочной, заочной) формам обучения соответственно 69 (91, 122) часа, из них 64(86, 117) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно- рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной и очно-заочной формах обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5ч. по всем формам обучения) используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

| №№ разделов | Тема и вопросы самостоятельной работы студентов | Объем часов, очно (очно-заочно, заочно) | Перечень учебно-методического обеспечения | Форма контроля |
|-------------|--|---|---|---|
| 1. | 1.Классификация электрических машин и электроприводов, используемых в сельском хозяйстве. 2.Механические характеристики в двигательном и тормозном режимах. | 7(10,13) | [3] | Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета. |
| 2. | 1 Нагрузочные диаграммы электродвигателя и рабочей машины. 2.Электромеханическая постоянная. | 7(10,13) | [1] [2] | Подготовка к балльно-рейтинговым кон- |

| | | | | |
|---------------|--|-------------------|---|---|
| | 3.Нагрев и охлаждение электродвигателя при различных режимах работы. | | [3] | трольным мероприя-тиями и к сдаче за-чета. |
| 3. | 1.*Электропривод и автоматизация поточных линий по поению животных, транспортирова-ния и первичной обработки молока. 2.*Автоматизированный электропривод в по-леводстве. 3.*Применение электрической энергии а сельском хозяйстве. | 8(10,13) | [1] [2] [3] [4] [5] [6] | Подготовка к балльно-рей-тинговым кон-трольным меро-прия-тиями и к сдаче за-чета. |
| 4. | 1.Двигатели переменного тока 2.Устройство, принцип действия, механиче-ские характеристики 3.Асинхронный двигатель с короткозамкну-тым ротором 4.Асинхронный двигатель с фазным ротором 5.Асинхронные однофазные электродвигатели 6.Синхронные трехфазные электродвигатели. | 7(10,13) | [2] [3] | Подготовка к балльно-рей-тинговым кон-трольным меро-прия-тиями и к сдаче за-чета. |
| 5. | 1 Влияние конструктивных факторов и внеш-ней среды на мощность двигателя. 2.Защитная аппаратура: назначение, устройство, выбор. 3.Электрооборудование стендов по обкатке и испытанию двигателей внутреннего сгорания. | 7(10,13) | [1] [2] | Подготовка к балльно-рей-тинговым кон-трольным меро-прия-тиями и к сдаче за-чета. |
| 6. | 1.*Трансмиссионные электроприводы. 2.*Одиночные электроприводы. 3.*Групповой электропривод. 4.*Индивидуальный электропривод. 5.*Многодвигательные электроприводы. 6.*Простой многодвигательный электропри-вод | 7(10,13) | [1] [3] [4] [5] [6] | Подготовка к балльно-рей-тинговым кон-трольным меро-прия-тиями и к сдаче за-чета. |
| 7. | 1. Общее уравнение охлаждения и нагрева двигателя. 2.Влияние температуры окружающей среды на мощность электродвигателя. 3. Основные факторы, связанные с нагревом, влияющие на мощность электродвигателя. 4.Кривые нагрева при различных нагрузках. | 7(10,13) | [1] | Подготовка к балльно-рей-тинговым кон-трольным меро-прия-тиями и к сдаче за-чета. |
| 8. | 1.*Общие сведения об электроподстанциях и распределительных устройствах 2.*Трансформаторные подстанции на напря-жение 6...10/0,38кВ 3.*Коммутационная аппаратура напряжением выше 1 кВ 4.*Коммутационная аппаратура напряжением до 1 кВ 5.*Схемы электрических соединений в систе-ме электроснабжения. | 7(8,13) | [1] [3] | Подготовка к балльно-рей-тинговым кон-трольным меро-прия-тиями и к сдаче за-чета. |
| 9. | 1.Элементы электропривода как элементы ди-намической системы. 2.Высоочастотные установки. 3.Электропривод мобильных сельскохозяй-ственных машин. 4.Электрофицированные мобильные машины - орудия. | 7(8,13) | [1] [2] [4] [4] [5] [6] [7] | Подготовка к балльно-рей-тинговым кон-трольным меро-прия-тиями и к сдаче за-чета. |
| 10 | Подготовка к промежуточной аттестации | 5(5,5) | | Сдача зачета. |
| Итого: | | 69(91,122) | | |

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

| № модуля | Структурированные модули | Коды формируемых компетенций | Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины |
|----------|---|------------------------------|---|
| 1. | Основы электропривода и электро-технологии в агропромышленном производстве. | ОПК-1; ПК-9 | 1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита) |
| | Классификация электроприводов по числу электродвигателей. | | |
| | Машины постоянного тока. | | |
| 2. | Асинхронные и синхронные машины. | ОПК-1; ПК-9 | 2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита) |
| | Расчет и выбор мощности двигателя. | | |
| | Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов. | | |
| 3. | Электрооборудование сельскохозяйственной техники и ремонтного производства. | ОПК-1; ПК-9 | 3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита) |
| | Основы автоматического управления. Основные элементы автоматических систем. | | |
| | Автоматизация сельскохозяйственных технологических и рабочих процессов машин. | | |

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов,

из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Рабочей программой дисциплины «Электропривод и электрооборудование» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

ПК-9. Способен организовать работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования

В процессе освоения образовательной программы по 35.03.06 Агроинженерия компетенции ОПК-1, ПК-9 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Агроинженерия»*

| Код компетенции | Дисциплины, практики и ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты) | Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------|--|--|
| ОПК-1 (седьмой этап) | Б1.О.11 Химия Б1.О.14.01 Начертательная геометрия Б2.О.01(У) Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) | 1 |
| | Б1.О.14.02 Инженерная графика Б1.О.27.01 Теоретическая механика Б1.О.27.03 Сопротивление материалов Б2.О.01(У) Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) | 2 |
| | Б1.О.09 Математика Б1.О.10 Физика Б1.О.19 Автоматика | 3 |

| | | |
|------------------------|--|---|
| | Б1.О.20 Введение в информационные технологии | 4 |
| | Б1.О.25 Компьютерное проектирование | |
| | Б1.О.27.02 Теория механизмов и машин | |
| | Б1.О.15 Гидравлика | 5 |
| | Б1.О.16 Теплотехника | |
| | Б1.О.27.04 Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины | 6 |
| | Б1.О.28 Электротехника и электроника | |
| ПК-9 (седьмой этап) | Б1.О.30 Электропривод и электрооборудование | 7 |
| | Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | 8 |
| | Б1.В.1.ДВ.01.01 Введение в направленность | 3 |
| | Б1.В.1.ДВ.01.02 Инженерное дело/производство | |
| | Б1.О.29.02 Сельскохозяйственные машины | 5 |
| | ФТД.02 Транспортные системы в сельскохозяйственном производстве | 6 |
| | Б1.О.30 Электропривод и электрооборудование | 7 |
| | Б2.О.06 (Пд) Производственная практика, преддипломная | 8 |
| | Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | |

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - зачет с оценкой.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета с оценкой (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, зачет «автоматом» с оценкой - «хорошо», **55** и выше - «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет 100 баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится 60 баллов. Каждая контрольная точка, (согласно календарного учебного графика в семестре их 3), оценивается в 20 баллов, из которых 10 приходится на текущий контроль, 10 баллов на промежуточный. Оставшиеся 40 баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

Индикаторы достижения компетенции *

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения | Планируемые результаты обучения | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|--|---------------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| | | минимальный | пороговый | средний | высокий |
| | | 0-59 | 60-69 | 70-84 | 85-100 |
| | | Оценка | | | |
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| ИД-1 опк-1. Использует ос- | Знать: основные зако- | Не знает: основные зако-ны | Частично знает: основные зако- | Знает на достаточном уровне: | На высоком уровне знает: |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения | Планируемые результаты обучения | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|---|---|---|---|--|---|
| | | минимальный | пороговый | средний | высокий |
| | | 0-59 | 60-69 | 70-84 | 85-100 |
| | | Оценка | | | |
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| новные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно-стью профессиональной деятельности. | ны механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена для производства и распределения электроэнергии, обеспечению надежного и экономичного электро-снабжения. | механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена для производства и распределения электроэнергии, обеспечению надежного и экономичного электроснабжения. | ны механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена для производства и распределения электроэнергии, обеспечению надежного и экономичного электроснабжения. | основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена для производства и распределения электроэнергии, обеспечению надежного и экономичного электроснабжения. | основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена для производства и распределения электроэнергии, обеспечению надежного и экономичного электроснабжения. |
| | Уметь: решать инженерные задачи с использованием основных законов, технические и теоретические основы электрооборудования и автоматизированного электропривода сельскохозяйственных предприятий. | Не умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов, технические и теоретические основы электрооборудования и автоматизированного электропривода сельскохозяйственных предприятий. | Не достаточно умеет: решать инженерные задачи с использованием основных законов, технические и теоретические основы электрооборудования и автоматизированного электропривода сельскохозяйственных предприятий. | Умеет фрагментарно: решать инженерные задачи с использованием основных законов, технические и теоретические основы электрооборудования и автоматизированного электропривода сельскохозяйственных предприятий. | Умеет: решать инженерные задачи с использованием основных законов, технические и теоретические основы электрооборудования и автоматизированного электропривода сельскохозяйственных предприятий. |
| | Владеть: навыками решения типовых задач обеспечения надежности электро-снабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. | Не владеет: навыками решения типовых задач обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. | Частично владеет: навыками решения типовых задач обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. | Владеет: навыками решения типовых задач обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. | Отлично владеет: навыками решения типовых задач обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. |
| ИД-1 _{ПК-09} . Демонстрирует знание критериев эффективности сельскохозяйственной тех- | Знать: методы эффективного использования технических средств и технологических про- | Не знает: методы эффективного использования технических средств и технологических про- | Частично знает: методы эффективного использования технических средств и техноло- | Знает на достаточном уровне: методы эффективного использования технических средств и техноло- | На высоком уровне знает: методы эффективного использования технических средств и техноло- |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения | Планируемые результаты обучения | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|---|---|--|--|---|---|
| | | минимальный | пороговый | средний | высокий |
| | | 0-59 | 60-69 | 70-84 | 85-100 |
| | | Оценка | | | |
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| ники и оборудования. | цессов при выборе электрооборудования и автоматизированного электропривода; | цессов при выборе электрооборудования и автоматизированного электропривода | гических процессов при выборе электрооборудования и автоматизированного электропривода | гических процессов при выборе электрооборудования и автоматизированного электропривода | гических процессов при выборе электрооборудования и автоматизированного электропривода |
| | Уметь: с повышенной эффективностью осуществлять работу по подбору электрооборудования для объектов сельскохозяйственного производства. | Не умеет: с повышенной эффективностью осуществлять работу по подбору электрооборудования для объектов сельскохозяйственного производства. | Не в полной мере умеет: с повышенной эффективностью осуществлять работу по подбору электрооборудования для объектов сельскохозяйственного производства. | На достаточно уровне умеет: с повышенной эффективностью осуществлять работу по подбору электрооборудования для объектов сельскохозяйственного производства. | На высоком уровне умеет: с повышенной эффективностью осуществлять работу по подбору электрооборудования для объектов сельскохозяйственного производства. |
| | Владеть: критериями обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. | Не владеет: критериями обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. | Владеет некоторыми: критериями обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. | Владеет: критериями обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. | На высоком уровне владеет: критериями обеспечения надежности электроснабжения и качества электрической энергии, рационального ее использования и снижения ее потерь на передачу. |
| ИД-2ПК-09. Организует работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования | Знать: принципы и критерии эффективных режимов электроснабжения и качества электрической энергии. | Не знает: принципы и критерии эффективных режимов электроснабжения и качества электрической энергии. | Частично знает: принципы и критерии эффективных режимов электроснабжения и качества электрической энергии. | Знает на достаточном уровне: принципы и критерии эффективных режимов электроснабжения и качества электрической энергии. | На высоком уровне знает: принципы и критерии эффективных режимов электроснабжения и качества электрической энергии. |
| | Уметь: правильно выбирать и организовать работу по повышению эффективности электроприводов и электроснабжения техники и оборудования. | Не умеет: правильно выбирать и организовать работу по повышению эффективности электроприводов и электроснабжения техники и оборудования. | Не в полной мере умеет: правильно выбирать и организовать работу по повышению эффективности электроприводов и электроснабжения техники и обо- | На достаточно уровне умеет: правильно выбирать и организовать работу по повышению эффективности электроприводов и электроснабжения техники и обо- | На высоком уровне умеет: правильно выбирать и организовать работу по повышению эффективности электроприводов и электроснабжения техники и обо- |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения | Планируемые результаты обучения | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|--|---|--|--|---|---|
| | | минимальный | пороговый | средний | высокий |
| | | 0-59 | 60-69 | 70-84 | 85-100 |
| | | Оценка | | | |
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| | | | рудования. | рудования. | рудования. |
| | Владеть: навыками по эффективному использованию современного оборудования и применять типовые решения. | Не владеет: навыками по эффективному использованию современного оборудования и применять типовые решения. | Владеет некоторыми: навыками по эффективному использованию современного оборудования и применять типовые решения. | Владеет: навыками по эффективному использованию современного оборудования и применять типовые решения. | На высоком уровне владеет: навыками по эффективному использованию современного оборудования и применять типовые решения. |

**На этапе освоения дисциплины*

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше 45 баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Для допуска к зачету с оценкой, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее 40 баллов. Если эта сумма меньше 30 баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна 30, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до 40 баллов.

Для допуска к зачету студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На зачете студент может получить 20 – 40 баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на 10 баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее 20, то студенту выставляется 0 баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

| Оценка | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|------------------|---|
| Высокий уровень «5» (отлично) | 85-100 | заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | 70-84 | заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | 60-69 | заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно) | 0-59 | заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1_{ОПК-1}, ИД-1_{ПК-09}, ИД-2_{ПК-09}, в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные тесты для текущего и промежуточного контроля обучающихся

Модуль 1.

Раздел 1. Основы электропривода и электротехнологии в агропромышленном производстве.

1. Впервые кому и в каком году удалось создать электродвигатель постоянного тока?
 - а) Б.С. Якоби и Э.Х. Ленцу в 1834 году;
 - б) Б.С. Якоби в 1820 году;
 - в) А. Ампер в 1830 году;
 - г) М. Фарадей в 1833 году;
2. Какой год считается годом рождения электропривода?
 - а) 1920;
 - б) 1938;
 - в) 1935;
 - г) 1941.
3. Кто разработал систему «инжектор-двигатель»-я для рулевого управления?
 - а) Д.А. Лачинова;
 - б) М. Фарадей;
 - в) Э.Х. Ленц;
 - г) А.В. Шубин.
3. В каком году кто построил однофазный синхронный электродвигатель?
 - а) в 1841 году англичанин Ч. Уитсон;
 - б) в 1876 году П.Н. Яблочков;
 - в) в 1888 году итальянцем Г. Феррари Сом;
 - г) в 1845 году англичанин Ч. Уитсон.
4. Когда была построена первая линия электропередачи протяженностью 57км и мощностью 3 кВт?
 - а) в 1902;
 - б) в 1880;
 - г) в 1882;
 - а) в 1870.
5. Первые 3-х фазные ЭП переменного тока когда были установлены?
 - а) в 1893;
 - б) в 1903;
 - в) в 1877;
 - г) в 1898.
6. В качестве передаточного устройства что могут выступать?
 - а) редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения;
 - б) механическая энергия;
 - в) рабочий орган;
 - г) рабочая машина.
7. Что такое рабочая машина?
 - а) совокупность управляющих и информационных устройств и устройств сопряжения ЭП;
 - б) машина, осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда;
 - в) внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня;
 - г) преобразователь электроэнергии.
8. Как называется исполнительный орган рабочей машины?

- а) совокупность управляющих и информационных устройств и устройств;
- б) внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня;
- в) осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда;
- г) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию.

Раздел 2. Классификация электроприводов по числу электродвигателей.

1. Что такое групповой электропривод?
 - а) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - б) электропривод с одним электродвигателем, обеспечивающий движение исполнительных органов нескольких рабочих машин или нескольких ИО одной рабочей машины;
 - в) внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня, поставляющая необходимую для функционирования электропривода информацию.
2. Что такое индивидуальный электропривод?
 - а) это "ЭП, обеспечивающий движение одного исполнительного органа рабочей машины";
 - б) опасные условия труда;
 - в) малый диапазон регулирования;
 - г) малая производительность.
3. Взаимосвязанный электропривод – это?
 - а) тип электропривода объединяет два вида электропривода;
 - б) основной тип промышленно используемого электропривода;
 - в) индивидуальный привод позволяет в ряде случаев упростить конструкции РМ, т.к. ЭД нередко конструктивно является рабочим органом;
 - г) два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов, при работе которых поддерживается заданное соотношение их скоростей и нагрузок и положения исполнительных органов рабочих машин.
4. Многодвигательный электропривод-это?
 - а) два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов;
 - б) электропривод, содержащий несколько электродвигателей, механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган рабочей машины;
 - в) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;
 - г) движение двух или более исполнительных органов рабочей машины.
5. Электрический вал – это?
 - а) обеспечивающий движение одного исполнительного органа рабочей машины;
 - б) конвейера на асинхронных ЭД с фазным ротором;
 - в) взаимосвязанный электропривод, обеспечивающий синхронное движение двух или более исполнительных органов рабочей машины, не имеющих механической связи;
 - в) иллюстрация работы электрического вала.
6. Электрический каскад – это?
 - а) регулируемый ЭП с АД с фазным ротором, в котором энергия скольжения возвращается в электрическую сеть;
 - б) малый диапазон регулирования;
 - в) два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов;
 - г) обеспечивающий движение одного исполнительного органа рабочей машины.
7. Электромеханический каскад- это?
 - а) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - б) все ответы правленые;
 - в) регулируемый ЭП с АД с фазным ротором, в котором энергия скольжения преобразуется в механическую и передается на вал ЭД;
 - г) совокупность управляющих и информационных устройств и устройств.

8. Механическая часть включает?

- а) информационное устройство;
- б) из механической передачи;
- в) рабочий орган;
- г) все движущиеся элементы механизма – ротор двигателя РД, передаточное устройство ПУ, исполнительный механизм ИМ, на который передается полезный механический момент $M_{\text{мех}}$.

9. Основной функцией электропривода является

- а) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
- б) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;
- в) приведение в движение рабочей машины в соответствии с требованиями технологического режима;
- г) информационное устройство.

10. В механическую часть электропривода что входит?

- а) ротор электродвигателя ;
- б) передаточное устройство;
- в) рабочая машина;
- г) все ответы правильны.

Раздел 3. Машины постоянного тока.

1. Реактивный момент-?

- а) все ответы правильны;
- б) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию; совокупность управляющих и информационных устройств и устройств
- в) создаются силой трения, силами сжатия, растяжения, кручения неупругих тел.

2. Активный (потенциальный) момент-?

- а) два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов;
- б) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
- в) создаются силой тяжести, силами сжатия, растяжения, кручения упругих тел;
- г) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган.

3. Сколько групп различают в механизме?

- а) 2 групп;
- б) 5 групп;
- в) 3 групп;
- г) 7 групп.

4. К первой группе механизмов относятся?

- а) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;
- б) совокупность управляющих и информационных устройств и устройств;
- в) создаются силой тяжести, силами сжатия, растяжения, кручения упругих тел;
- г) механизмы, у которых статический момент не зависит от скорости вращения, то есть $M_c(\omega) = \text{const}$.

5. Третья группа механизмов – это?

- а) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;
- б) группа рабочих машин, у которых M_c зависит одновременно и от угла поворота, и от скорости движения, т.е. $M_c = f(\alpha, \omega)$;
- в) группа машин, у которых статический момент является функцией угла поворота вала РМ α , то есть $M_c = f(\alpha)$;
- г) механизмы, у которых статический момент не зависит от скорости вращения, то есть $M_c(\omega) = \text{const}$.

6. Четвертая группа механизмов – это?

- а) группа рабочих машин, у которых M_c зависит одновременно и от угла поворота, и от скорости движения, т.е. $M_c = f(\alpha, \omega)$;
 - б) механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;
 - в) приведение в движение рабочей машины в соответствии с требованиями технологического режима;
 - г) информационное устройство.
7. Пятая группа механизмов – это?
- а) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - б) группа РМ, у которых статический момент изменяется случайным образом во времени;
 - в) регулируемый ЭП с АД с фазным ротором, в котором энергия скольжения преобразуется в механическую и передается на вал ЭД;
 - г) совокупность управляющих и информационных устройств и устройств.
8. Как называется неподвижная часть электрическая машина п.т.?
- а) ярма;
 - б) статор;
 - в) индуктор;
 - г) полюс.
9. Как называется подвижная часть электрическая машина п.т.?
- а) полюс;
 - б) ярма;
 - в) ротор;
 - г) статор.
10. Машины постоянного тока с независимым возбуждением - это?
- а) электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) является независимой от силовой цепи ротора ЭД;
 - б) подвижная часть электрическая машина п.т.;
 - в) совокупность управляющих и информационных устройств и устройств;
 - г) неподвижная часть электрическая машина п.т.
11. Электродвигатели с последовательным возбуждением – это?
- а) электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) является независимой от силовой цепи ротора ЭД;
 - б) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - в) обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора, что обуславливает зависимость магнитного потока от тока якоря;
 - г) характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД.
12. Электродвигатели с параллельным возбуждением –это?
- а) обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора, что обуславливает зависимость магнитного потока от тока якоря;
 - б) характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД;
 - в) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - г) электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) является независимой от силовой цепи ротора ЭД.
13. Двигатель последовательным возбуждением это
- а) обмотка параллельным возбуждением;
 - б) обмотка последовательным возбуждением;
 - в) без обмоток;
 - г) обмотка статора.
14. Электродвигатели со смешанным возбуждением –это?
- а) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - б) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - в) обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора, что обуславливает зависимость магнитного потока от тока якоря;

- г) компромиссным вариантом ЭД с последовательным и параллельным возбуждением.
15. Механическими характеристиками (МХ) двигателя?
- называются зависимости установившейся частоты вращения от тока;
 - характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД;
 - называются зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента;
 - неподвижная часть электрическая машина п.т.
16. Электромеханическими характеристиками (ЭМХ) двигателя?
- совокупность управляющих и информационных устройств и устройств;
 - называются зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента;
 - характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД;
 - называются зависимости установившейся частоты вращения от тока.
17. Двигатели смещенного возбуждения какие обмотки имеет?
- независимого возбуждения;
 - параллельного и последовательного возбуждения;
 - последовательного возбуждения;
 - параллельного возбуждения.
18. Что нужно сделать, чтобы двигатель смещенного возбуждения работал в режиме против включения?
- якорную цепь обратно включают в сеть питания;
 - отключают полюса двигателя;
 - отключают двигатель от питания;
 - надо уменьшить напряжения.

Модуль 2.

Раздел 4. Асинхронные и синхронные машины.

1. На рисунке изображен ротор...

- асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- двигателя постоянного тока;
- синхронной неявнополюсной машины;
- синхронной явнополюсной машины.



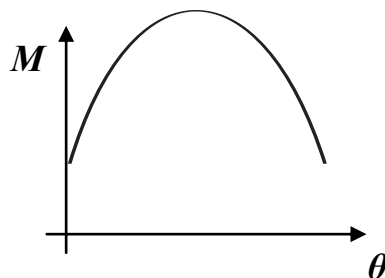
2. Внешней характеристикой синхронного генератора является зависимость...

- $I_B = f(I)$;
- $E = f(I_B)$;
- $U = f(I)$;
- $I = f(I_B)$.

3. Обмотка возбуждения, расположенная на роторе синхронной машины, подключается...

- к источнику однофазного синусоидального тока;
- к любому из перечисленных;
- к источнику постоянного тока;
- к трехфазному источнику.

4. На рисунке изображена...



- а) угловая характеристика синхронного двигателя;
 - б) механическая характеристика двигателя постоянного тока;
 - в) кривая КПД трансформатора;
 - г) механическая характеристика асинхронного двигателя.
5. Если скорость вращения поля статора синхронной двухполюсной машины 3000 об/мин, то номинальная скорость вращения ротора...
- а) 2940 об/мин;
 - б) 2000 об/мин;
 - в) 1000 об/мин;
 - г) 3000 об/мин.
6. Гидрогенератор это – ...
- а) асинхронный генератор
 - б) генератор постоянного тока
 - в) синхронный неявнополюсный генератор
 - г) синхронный явнополюсный генератор
7. Однотрансформаторные ТП применяются
- а) для электропитания потребителей III категории;
 - б) для электропитания потребителей II категории при наличии резервных перемычек;
 - в) для электропитания потребителей I категории;
 - г) для электропитания наиболее ответственных потребителей.
8. Укажите наиболее экономичный способ размещения трансформаторных подстанций
- а) внутренние;
 - б) встроенные;
 - в) пристроенные;
 - г) отдельно стоящие.
9. Типовая схема понизительной подстанции СЭС состоит из
- а) РУ высокого напряжения, РУ низкого напряжения, секционного выключателя;
 - б) РУ высокого напряжения, трансформатора, РУ низкого напряжения; двух секций РУ низкого напряжения, секционного выключателя.
10. Укажите назначение распределительных подстанций?
- а) распределение электроэнергии между всеми ТП и электропитание высоковольтных электроприемников;
 - б) преобразование электроэнергии и распределение между всеми ТП;
 - в) защита и электропитание высоковольтных электроприемников.
11. От каких повреждений в трансформаторе не предусмотрены устройства релейной защиты?
- а) многофазных замыканий в обмотках и на выводах;
 - б) однофазных замыканий на землю в обмотке и на выводах, присоединенных к сети с глухозаземленной нейтралью;
 - в) витковых замыканий в обмотках;
 - г) однофазных замыканий на землю в сетях 3-10 кВ с изолированной нейтралью.
12. Если скорость вращения поля статора синхронной двухполюсной машины 3000 об/мин, то номинальная скорость вращения ротора...
- а) 2940 об/мин;
 - б) 2000 об/мин;
 - в) 1000 об/мин;
 - г) 3000 об/мин.

13. Основными электродвигателями, которые наиболее широко используются как в промышленности, так и в агропромышленном производстве являются...
- а) двигатели;
 - б) двигатели постоянного тока независимого возбуждения;
 - в) асинхронные двигатели;
 - г) двигатели постоянного тока последовательного возбуждения.
14. Критическим моментом асинхронного двигателя называется момент...
- а) пусковой;
 - б) максимальный;
 - в) минимальный;
 - г) номинальный.
15. Скольжение асинхронного двигателя - это...
- а) амплитуда колебания электродвигателя при неполной загрузке лап статора;
 - б) мера того, насколько ротор опережает в своем вращении магнитное поле статора;
 - в) контактное сопротивление, образующееся при скольжении щёток по контактным кольцам;
 - г) мера того, насколько ротор отстает в своем вращении от вращения магнитного поля статора.
16. Искусственные механические характеристики асинхронных двигателей не получают с помощью...
- а) изменения напряжения питающей сети;
 - б) изменения частоты тока питающей сети;
 - в) изменения момента сопротивления;
 - г) введения добавочных сопротивлений.
17. При введении добавочного сопротивления в цепь статора асинхронного двигателя не изменяется...
- а) момент пусковой;
 - б) момент критический;
 - в) синхронная скорость;
 - г) критическая скорость.
18. Включение добавочного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя...
- а) возможно для двигателя с короткозамкнутым ротором;
 - б) возможно для двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором;
 - в) невозможно;
 - г) возможно для двигателя с фазным ротором.
19. При включении добавочного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя остаётся неизменным...
- а) критический момент;
 - б) пусковой момент;
 - в) критическое скольжение;
 - г) номинальный момент.
20. Синхронные электродвигатели обладают...
- а) абсолютно жёсткой механической характеристикой;
 - б) жесткой механической характеристикой;
 - в) мягкой механической характеристикой;
 - г) абсолютно мягкой механической характеристикой.
21. Асинхронные двигатели в рабочей части механической характеристики обладают...
- а) абсолютно жёсткой механической характеристикой;
 - б) жесткой механической характеристикой;
 - в) мягкой механической характеристикой;
 - г) абсолютно мягкой механической характеристикой.

Раздел 5. Расчет и выбор мощности двигателя.

1. Какие методы изменения скорости двигателя постоянного тока знаете ?
 - а) магнитный поток, напряжения, параметры управления;
 - б) момент, ток, напряжения;
 - в) ток, сопротивление;
 - г) мощность, момент, ток.
2. Что нужно сделать чтобы двигатель смещенного возбуждения работал в режиме против включения?
 - а) якорную цепь обратно включают сеть питания;
 - б) отключают полюса двигателя ;
 - в) отключают двигатель от питания;
 - г) надо уменьшить напряжения.
3. Механическая передача – это?
 - а) это механический преобразователь, предназначенный для передачи механической машины и согласованию вида и скоростей их движения;
 - б) это механический преобразователь, предназначенный для исполнительного органа рабочей машины;
 - в) это механический преобразователь, предназначенный для передачи механической энергии от ЭД к исполнительному органу рабочей машины и согласованию вида и скоростей их движения;
 - г) это передачи механической энергии от ЭД к исполнительному органу рабочей машины и согласованию вида и скоростей их движения.
4. Если поменять полюсь якорной цепи двигателя постоянного тока («-» на «+») что произойдет?
 - а) двигатель работает в реверсивном режиме (вращается наоборот);
 - б) двигатель остановится;
 - в) двигатель не будет вращаться;
 - г) двигатель будет работать в прежнем режиме.
5. Какие режимы работы электрических двигателей знаете?
 - а) постоянный, переменный, продолжительный;
 - б) продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный;
 - в) переменный, тормозной;
 - г) нет никаких режимов.
6. Из чего состоит передаточное устройство ?
 - а) информационное устройство;
 - б) из механической передачи;
 - в) из механической передачи и устройства сопряжения;
 - г) устройства сопряжения.
7. Что определяют для определения мощности двигателя?
 - а) эквивалентную мощность потребления;
 - б) момент;
 - в) ток;
 - г) ускорение.
8. Для чего нужен метод эквивалентного тока ?
 - а) для определения мощности;
 - б) сопротивления;
 - в) тока;
 - г) момента.
9. Что определяют методом эквивалентного момента?
 - а) момент;
 - б) мощность двигателя;

- в) ток;
 - г) сопротивления.
10. Для уменьшения скорости двигателя что делают?
- а) ни чего не делают;
 - б) уменьшают сопротивления;
 - в) уменьшают тока якоря;
 - г) увеличивают сопротивления якорной цепи.
11. Двигатель последовательным возбуждением это ...?
- а) без обмоток;
 - б) обмотка параллельным возбуждением;
 - в) обмотка последовательным возбуждением;
 - г) обмотка статора.
12. Как соединяется обмотка возбуждения двигателя с независимым возбуждением?
- а) соединяется к отдельному источнику питания;
 - б) соединяется только генераторам;
 - в) соединяется только в параллельном виде;
 - г) соединяется волновистом виде.
13. Характеристики двигателя называются искусственными при...?
- а) изменение номинальных питающих параметры;
 - б) изменение напряжение и ток;
 - в) изменение момент;
 - г) все ответы правильны.
14. M_c -это момент ...?
- а) тока;
 - б) инерции;
 - в) сил;
 - г) статический.
15. J - это момент ...?
- а) инерции;
 - б) тока;
 - в) сил;
 - г) сопротивления.
16. Что создает обмотка возбуждения двигателя постоянного тока?
- а) магнитное поле и поток;
 - б) электрическое поле;
 - в) ток;
 - г) момент.

Раздел 6. Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов.

1. Характеристики называют естественными, если?
- а) они получены при номинальных условиях питания;
 - б) они получены при относительных условиях питание;
 - в) они получены при не нормальных условиях питание;
 - г) все ответы правильны.
2. Что такое электромеханическая характеристика двигателя?
- а) зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента – $n = f_1(M)$ или $\omega = f_2(M)$;– $n = f_3(I)$ или $\omega = f_4(I)$;
 - б) зависимости установившейся частоты вращения от тока;
 - в) зависимости установившейся частоты вращения от момента;
 - г) зависимости установившейся частоты вращения от сопротивления.

3. Что такое механическая характеристика двигателя?
- а) зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента – $n = f_1(M)$ или $\omega = f_2(M)$; – $n = f_3(I)$ или $\omega = f_4(I)$;
 - б) зависимости установившейся частоты вращения от тока;
 - в) зависимости установившейся частоты вращения от момента;
 - г) зависимости установившейся частоты вращения от сопротивления.
4. $M = (\Phi_{пар} + \Phi_{пос}) I_a$ См- это момент двигателя постоянного тока ...?
- а) параллельного возбуждения;
 - б) смещенным обмоткой возбуждения;
 - в) последовательно возбуждения;
 - г) трансформатора.
5. $E_a = (\Phi_{пар} + \Phi_{пос}) I_a$ - это ...?
- а) ЭДС двигателя постоянного тока смещенного возбуждения;
 - б) ЭДС ДПТ параллельного возбуждения;
 - в) ЭДС ДПТ последовательного возбуждения;
 - г) ЭДС асинхронного двигателя.
6. Обмотка какого двигателя соединяется параллельно и последовательно?
- а) смещенного возбуждения;
 - б) параллельного возбуждения;
 - в) последовательного возбуждения;
 - г) синхронного двигателя.
7. Механическая характеристика, при которой скорость с изменением момента остается неизменной ($\beta = \infty$) называется...
- а) абсолютно жёсткая;
 - б) жесткая;
 - в) мягкая;
 - г) абсолютно мягкая.
8. Механическая характеристика с коэффициентом жесткости $\beta = 40 - 10$
- а) абсолютно жёсткая;
 - б) жесткая;
 - в) мягкая;
 - г) абсолютно мягкая.
9. Механическая характеристика с коэффициентом жесткости $\beta \leq 10$ называется...
- а) абсолютно жёсткая;
 - б) жесткая;
 - в) мягкая;
 - г) абсолютно мягкая.

Модуль 3.

Раздел 7. Электрооборудование сельскохозяйственной техники и ремонтного производства.

1. Для какого электрооборудования должны быть выполнены маслоприемники, маслоотводы и маслосборники для предотвращения растекания масла и распространения пожара при его повреждении?
- а) для маслonaполненных силовых трансформаторов (реакторов) и баковых выключателей 110 кВ и выше;
 - б) для баковых выключателей 220 кВ;
 - в) для маслonaполненных силовых трансформаторов (реакторов) с количеством масла более 1 тонны в единице;
 - г) для маслonaполненных силовых трансформаторов (реакторов) с массой масла более 5 тонн в единице (одном баке).

2. Что такое системы электроснабжения?
- а). совокупность электротехнических устройств, предназначенных для преобразования, передачи, распределения и потребления электроэнергии;
 - б). совокупность электротехнических устройств, предназначенных для преобразования, передачи и распределения электроэнергии;
 - в). совокупность электротехнических устройств, предназначенных для преобразования, передачи и потребления электроэнергии
3. Применительно к многодвигательным приводам, исключая крановые установки, под термином «приемник электроэнергии» следует понимать весь агрегат в целом, а под его номинальной мощностью—.....номинальных мощностей всех его электродвигателей (приведенных к продолжительности включения ПВ = 1).
4. При повторно-кратковременном режиме (ПКР) работы номинальную мощность электродвигателя определяют по паспортной мощности путем приведения ее к длительному режиму работы (ПВ=...?) в соответствии с формулой
- $$P_n = P_{насп} \sqrt{ПВ_{насп}} \quad P_n = S_{насп} \sqrt{ПВ_{насп}} \cos \varphi$$
5. В каких случаях возникают пиковые нагрузки?
- а) при эксплуатационных коротких замыканиях;
 - б) при самозапуске асинхронных двигателей;
 - в) при пуске асинхронных двигателей;
 - г) при работе сварочных агрегатов;
 - д) при пробое фазы на корпус.
6. Пиковые нагрузки определяют для проверки сетей по условиям самозапуска, выбора плавких.....предохранителей, расчета тока срабатывания максимальной токовой защиты,
7. Однотрансформаторные ТП применяются
- а). для электропитания потребителей III категории;
 - б) для электропитания потребителей II категории при наличии резервных перемычек;
 - в). для электропитания потребителей I категории;
 - г). для электропитания наиболее ответственных потребителей;
8. Укажите наиболее экономичный способ размещения трансформаторных подстанций?
- а). внутренние;
 - б). встроенные;
 - в). пристроенные;
 - г). отдельно стоящие.
9. Укажите назначение распределительных подстанций?
- а). распределение электроэнергии между всеми ТП и электропитание высоковольтных электроприемников;
 - б). преобразование электроэнергии и распределение между всеми ТП;
 - в). защита и электропитание высоковольтных электроприемников.

Раздел 8. Основы автоматического управления. Основные элементы автоматических систем.

1. В чем состоит функциональное назначение автоматического выключателя?
- а) защитно-коммутационный аппарат в сетях до 1 кВ;
 - б) защитно-коммутационный аппарат в сетях выше 1 кВ;
 - в) коммутационный аппарат в сетях до 1 кВ;
 - г) коммутационный аппарат в сетях выше 1 кВ.
2. В чем состоит функциональное назначение рубильника?

- а) защитно-коммутационный аппарат в сетях до 1 кВ;
 - б) защитно-коммутационный аппарат в сетях выше 1 кВ;
 - в) коммутационный аппарат в сетях до 1 кВ;
 - г) коммутационный аппарат в сетях выше 1 кВ.
3. В чем состоит функциональное назначение предохранителя?
- а) защитно-коммутационный аппарат;
 - б) коммутационный аппарат;
 - в) защитный аппарат.
4. Какая автоматика резервирует отказы выключателей в электроустановках 110 кВ и выше?
- а) АПВ;
 - б) АВР;
 - в) АРВ;
 - г) УРОВ.
5. Для какого электрооборудования должны быть выполнены маслоприемники, маслоотводы и маслосборники для предотвращения растекания масла и распространения пожара при его повреждении?
- а) для маслonaполненных силовых трансформаторов (реакторов) и баковых выключателей 110 кВ и выше;
 - б) для баковых выключателей 220 кВ;
 - в) для маслonaполненных силовых трансформаторов (реакторов) с количеством масла более 1 тонны в единице;
 - г) для маслonaполненных силовых трансформаторов (реакторов) с массой масла более 5 тонн в единице (одном баке).
6. Каков уровень частоты, снижение ниже которого должно быть полностью исключено автоматическим ограничением снижения частоты?
- а) 46 Гц;
 - б) 45 Гц;
 - в) 45 Гц в течение 30 сек;
 - г) 47 Гц.
7. Распределительные устройства какого напряжения должны быть оборудованы оперативной блокировкой?
- а) РУ напряжением выше 1 кВ;
 - б) РУ напряжением 6 кВ и выше;
 - в) РУ напряжением 35 кВ и выше;
 - г) все РУ.
8. В какой цвет должны окрашиваться проводники защитного заземления и нулевые защитные проводники в электроустановке?
- а) в зеленый цвет по всей длине с черными продольными полосами;
 - б) в голубой цвет;
 - в) в голубой цвет по всей длине и желто-зеленые полосы на концах;
 - г) продольные полосы желтого и зеленого цветов.
9. Допускается ли в электропомещениях с установками до 1 кВ применение изолированных и неизолированных токоведущих частей без защиты от прикосновения?
- а) допускается во всех случаях;
 - б) не допускается, это запрещено Правилами устройства электроустановок;
 - в) допускается, если при нормальном обслуживании нет опасности прикосновения к ним;
 - г) допускается, если в помещениях может находиться только оперативный персонал.
10. В чем состоит функциональное назначение автоматического выключателя?
- а). защитно-коммутационный аппарат в сетях до 1 кВ;
 - б). защитно-коммутационный аппарат в сетях выше 1 кВ;
 - в). коммутационный аппарат в сетях до 1 кВ;

- г). коммутационный аппарат в сетях выше 1 кВ;
 - д). защитный аппарат в сетях до 1 кВ;
 - е). защитный аппарат в сетях выше 1 кВ.
11. В чем состоит функциональное назначение рубильника?
- а). защитно-коммутационный аппарат в сетях до 1 кВ;
 - б). защитно-коммутационный аппарат в сетях выше 1 кВ;
 - в). коммутационный аппарат в сетях до 1 кВ;
 - г). коммутационный аппарат в сетях выше 1 кВ;
 - д). защитный аппарат в сетях до 1 кВ.
12. В чем состоит функциональное назначение предохранителя?
- а). защитно-коммутационный аппарат;
 - б). коммутационный аппарат;
 - в). защитный аппарат.

Раздел 9. Автоматизация сельскохозяйственных технологических и рабочих процессов машин.

1. Для какого диапазона напряжений электроустановок действуют ПУЭ в части релейной защиты?
- а) для всех напряжений 0,4 кВ и выше;
 - б) для всех напряжений 1 кВ и выше;
 - в) для напряжений от 1 кВ до 500 кВ;
 - г) для напряжений от 1 кВ до 750 кВ.
2. Допускается ли действие релейной защиты при повреждении электрооборудования только на сигнал?
- а) не допускается, это запрещено Правилами устройства электроустановок;
 - б) допускается во всех случаях;
 - в) допускается, если повреждение этого элемента непосредственно не нарушает работу электрической системы;
 - г) допускается при наличии постоянного оперативного персонала.
3. От каких повреждений в трансформаторе не предусмотрены устройства релейной защиты?
- а) многофазных замыканий в обмотках и на выводах;
 - б) однофазных замыканий на землю в обмотке и на выводах, присоединенных к сети с глухозаземленной нейтралью;
 - в) витковых замыканий в обмотках;
 - г) однофазных замыканий на землю в сетях 3-10 кВ с изолированной нейтралью.
4. Каков режим работы нейтрали сетей 220 кВ и выше?
- а) с изолированной нейтралью;
 - б) с эффективно заземленной нейтралью;
 - в) с глухозаземленной нейтралью;
 - г) с нейтралью, заземленной через дугогасящий реактор или резистор.
5. При каком количестве силовых кабелей до 35 кВ, идущих в одном направлении, рекомендуется производить их прокладку в туннелях, по эстакадам и в галереях?
- а) при количестве силовых кабелей более 10;
 - б) при количестве силовых кабелей более 15;
 - в) при количестве силовых кабелей более 20;
 - г) при количестве силовых кабелей более 6.
6. Каким должен быть угол пересечения ВЛ с электрифицированной железной дорогой?
- а) не нормируется;
 - б) угол пересечения должен быть не менее 65°;
 - в) угол пересечения должен быть не менее 55°;

г) угол пересечения должен быть 90° .

7. Какие требования по включению трансформаторов на номинальную нагрузку в зависимости от температуры окружающего воздуха в соответствии с "ПТЭ электростанций и сетей РФ" указаны неверно?

а) включение трансформаторов с системами охлаждения М и Д на номинальную нагрузку допускается при любой отрицательной температуре наружного воздуха;

б) включение трансформаторов с системами охлаждения ДЦ и Ц на номинальную нагрузку допускается при значениях температуры окружающего воздуха не ниже 25° ;

в) при включении трансформаторов с системами охлаждения ДЦ и Ц при температурах ниже 25°C трансформатор должен быть прогрет включением на нагрузку около 0,3 номинальной без запуска системы циркуляции масла до достижения температуры верхних слоев масла $+15^\circ\text{C}$, после чего должна быть включена система циркуляции масла;

г) в аварийных условиях допускается включение трансформаторов с системами охлаждения ДЦ и Ц на полную нагрузку независимо от температуры окружающего воздуха.

8. Какая периодичность осмотров оборудования РУ без отключения от сети указана неверно?

а) на объектах с постоянным дежурством персонала - не реже 1 раза в смену;

б) на объектах с постоянным дежурством персонала - не реже 1 раза в сутки;

в) на объектах без постоянного дежурного персонала – не реже 1 раза в месяц;

г) в трансформаторных и распределительных пунктах – не реже 1 раза в 6 месяцев.

9. С какой периодичностью на ВЛ напряжением 35 кВ и выше или их участках, имеющих срок службы 20 лет и более, должны проводиться верховые осмотры с выборочной проверкой проводов и тросов в зажимах и в дистанционных распорках?

а) не реже одного раза в год;

б) не реже одного раза в 12 лет;

в) не реже одного раза в 6 лет;

г) не реже одного раза в четыре года.

10. На период послеаварийного режима для кабелей, находящихся в эксплуатации более 15 лет, перегрузка по току не должна превышать:

а) 0.1;

б) 0.15;

в) 0.18;

г) 0.3.

11. Как должно быть выполнено присоединение заземляющих проводников к корпусам аппаратов, машин и опорам воздушных линий электропередачи?

а) сваркой или болтовым соединением;

б) только сваркой;

в) только болтовым соединением.

12. Какая периодичность измерения сопротивления заземляющих устройств указана неверно?

а) после монтажа, переустройства и капитального ремонта этих устройств на электростанциях, подстанциях и линиях электропередач;

б) при обнаружении на тросовых опорах ВЛ напряжением 110 кВ и выше следов перекрытий или разрушений изоляторов электрической дугой;

в) на подстанциях воздушных распределительных сетей напряжением 35 кВ и ниже – не реже 1 раза в 12 лет;

г) в сетях напряжением 35 кВ и ниже у опор с разъединителями, защитными промежутками, трубчатыми и вентильными разрядниками и у опор с повторными заземлителями нулевых проводов – не реже 1 раза в 12 лет.

13. С какой периодичностью должна проводиться проверка трубчатых разрядников со снятием их с опор?

а) 1 раз в год;

- б) 1 раз в 5 лет;
- в) 1 раз в три года;
- г) 1 раз в два года.

14. Какие требования из перечисленных к рабочему и аварийному освещению помещений и рабочих мест энергообъектов указаны неверно?

- а) рабочее и аварийное освещение в нормальном режиме должно питаться от разных независимых источников питания;
- б) при отключении источников питания на электростанциях и подстанциях, и на диспетчерских пунктах аварийное освещение должно автоматически переключаться на аккумуляторную батарею или другой независимый источник питания;
- в) присоединение к сети аварийного освещения других видов нагрузок, не относящихся к этому освещению, не допускается;
- г) в помещениях главного, центрального и блочного щитов управления электростанций и подстанций, а также на диспетчерских пунктах все лампы аварийного освещения должны быть присоединены к шинам постоянного тока через предохранители или автоматы и включены круглосуточно.

15. Какое оборудование, ЛЭП, устройства релейной защиты и противоаварийной и режимной автоматики, средства диспетчерского и технологического управления должны находиться в оперативном ведении диспетчера?

- а) оборудование, устройства защиты и автоматики и средства управления, состояние и режим которых влияют на располагаемую мощность и резерв электростанций и энергосистемы в целом;
- б) оборудование, устройства защиты и автоматики и средства управления, состояние и режим которых влияют на режим и надежность сетей;
- в) оборудование, устройства защиты и автоматики, состояние и режим которых влияют на настройку противоаварийной автоматики;
- г) все перечисленное.

7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям

1-ый рейтинг контроль

1. Какие электромеханические устройства называют электроприводом?
2. Из каких основных частей состоит электропривод?
3. Какую зависимость выражает механическая характеристика производственной машины или электродвигателя?
4. В чем состоит основное различие между механическими характеристиками двигателей с параллельным и последовательным возбуждением?
5. От каких величин зависит угловая скорость и частота вращения магнитного поля в асинхронном электродвигателе?
6. Как зависит вращающий момент асинхронного электродвигателя от напряжения?
7. Какое торможение называют рекуперативным, динамическим, противовключением?
8. Из каких составляющих складываются общие потери в электроприводе?
9. Как определяют расход энергии в электроприводе?
10. Какими путями можно уменьшить потери энергии в переходных режимах?
11. Почему следует поддерживать коэффициент активной мощности на высоком уровне?
12. Какие основные мероприятия способствуют экономии электрической энергии?

2-ой рейтинг контроль

1. Что такое потеря напряжения и падение напряжения?
2. Из каких потерь складываются потери мощности в трансформаторе?
3. Как определить потери напряжения и мощности в линиях электропередач?

4. Назовите область применения асинхронных машин.
5. С какой целью в цепь фазного ротора АД включают трехфазный реостат?
6. Чему равно скольжение асинхронной машины в различных режимах ее работы?
7. Что представляет собой механическая характеристика АД?
8. Чем ограничивается допустимая нагрузка электродвигателя?
9. Как классифицируют режимы работы электродвигателей?
10. Что такое эквивалентный ток и как его вычислить?
11. В чем преимущество быстроходных асинхронных электродвигателей перед аналогичными тихоходными?
12. Чем ограничивается допустимая нагрузка электродвигателя?
13. Как классифицируют режимы работы электродвигателей?
14. Что такое эквивалентный ток и как его вычислить?
15. В чем преимущество быстроходных асинхронных электродвигателей перед аналогичными тихоходными?

3-ий рейтинг контроль

1. Что подразумевают под внешним и внутренним электроснабжением предприятия?
2. Какие типы электрических станций Вы знаете?
3. Охарактеризуйте современное состояние электроэнергетики России.
4. Какие схемы электрических соединений применяют в проектной и монтажной практике?
5. Как обозначают электрооборудование и аппаратуру в схемах электроснабжения предприятия?
6. Какие производственные установки называют электроприемниками?
7. Как классифицируют приемники электроэнергии?
8. Для каких расчетов определяется средняя $P_{см}$, средняя квадратическая $P_{ск}$, расчетная P_r , пиковая $P_{пик}$ нагрузки?
9. Порядок расчета нагрузки по методу упорядоченных диаграмм.
10. Перечислите методы расчета электрических нагрузок.
11. В чем заключается метод определения электрических нагрузок по способу установленной мощности и коэффициенту спроса?
12. В чем преимущества метода упорядоченных диаграмм и почему он рекомендован ПУЭ и руководящими указаниями для определения электрических нагрузок?
13. Как выбрать мощность трансформатора на трансформаторной подстанции?
14. Почему ТП следует располагать вблизи центра электрических нагрузок?
15. В чем заключаются принципы построения схем электроснабжения?
16. Перечислите преимущества и недостатки радиальных и магистральных схем?
17. Почему в распределительных сетях применяют в основном разомкнутые сети?

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Перечислите основные конструктивные элементы машины постоянного тока.
2. Что такое КПД двигателя?
3. Как выполняют пуск двигателя постоянного тока?
4. Почему двигатель постоянного тока последовательным возбуждением нельзя пускать на холостом ходу?
5. Перечислите возможные методы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока.
6. Что такое режим холостого хода трансформатора.
7. На что затрачивается мощность, поступающая в трансформатор в этом режиме?

8. Чем создается основной магнитный поток в режиме нагрузки и как формулируется закон магнитного равновесия трансформатора?
9. Что такое напряжение короткого замыкания трансформатора?
10. Назовите основные эксплуатационные показатели трансформатора.
11. Что такое КПД трансформатора и как его определяют?
12. Назовите условия включения трансформаторов на параллельную работу.
13. Назовите область применения асинхронных машин.
14. С какой целью в цепь фазного ротора АД включают трехфазный реостат?
15. Чему равно скольжение асинхронной машины в различных режимах ее работы?
16. Что представляет собой механическая характеристика АД?
17. Назовите основные характерные точки механической характеристики АД.
18. Что представляет собой механическая характеристика синхронного двигателя в холостом режиме?
19. Назовите основные характеристики синхронного генератора.
20. Каковы конструктивные различия между синхронным генератором и двигателем?
21. Как перевести синхронную машину, подключенную к энергосистеме, в двигательный режим работы?
22. Как регулируется коэффициент мощности синхронного двигателя?
23. Как и почему изменяется ток в цепи с момента короткого замыкания до установившегося значения?
24. Как и с какими допущениями определяется сила расчетного отключаемого короткого замыкания в распределительных сетях?
25. Как проверяются шины, кабели и электроаппаратура РУ по термической и динамической устойчивости при коротком замыкании?
26. Какие способы ограничения силы токов короткого замыкания применяют в распределительных сетях?
27. Какие требования надо выполнять при выборе электрических аппаратов.
28. Каковы особенности расчета силы тока короткого замыкания в сетях напряжением до 1000 В и чем они обусловлены?
29. Какие требования должны учитываться при выборе напряжения электрических осветительных сетей?
30. Как рассчитывают площадь сечения проводов осветительной сети?
31. Что такое коэффициент сети и от чего он зависит?
32. Назовите допустимые по ПУЭ отклонения напряжения
33. Что понимается под глухозаземленной нейтралью и изолированной нейтралью?
34. Что понимается под напряжением прикосновения?
35. Что понимается под шаговым напряжением?
36. Перечислите основные режимы нейтрали.
37. Какие режимы нейтрали выбираются в установках с напряжением выше 1000 В?
38. Почему ПУЭ запрещают применение в одной и той же сети средств заземления с глухозаземленной нейтралью и изолированной нейтралью?
39. Назовите основные причины, вызывающие электротравматизм.
40. Перечислите средства защиты людей от поражения электрическим током.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах институтов (факультетов) и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Епифанов, А.П., Гущинский А.Т., Маляйчук М.М. Электропривод в сельском хозяйстве [Текст]: учебник / А.П. Епифанов, А.Т. Гущинский, М.М. Маляйчук. Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, 2010.-368с.
2. Электропривод и электрооборудование : учебное пособие / составитель А. А. Леонов. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2016. — 209 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92608> (дата обращения: 30.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник для студ. вузов, обуч. по курсу "Электрооборудование и электроснабжение промышленных предприятий" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова. - М.: ФОРУМ, 2012. - 416 с. - (Высшее образование). - 1000 экз.. —ISBN 978-5-91134-672-0 (в пер.):

Дополнительная литература:

4. Электропривод: учебное пособие / составители Н. П. Кондратьева [и др.]. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2017. — 37 с.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133929> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Алиев И.И Справочник по электротехнике и электрооборудованию [Текст] : учебные пособия / И.И.Алиев. М.: Высшая школа 2005.-168с.
6. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум: учебное пособие для студ. напр. подготовки в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / И. А. Тимофеев. - СПб: Лань, 2016. - 196 с.: ил. - (Учебники для вузов.). - 200 экз. —ISBN 978-5-8114-2264-7

Перечень периодических изданий, имеющих в библиотеке университета:

- Водоснабжение и санитарная техника;
- Достижения науки и техники АПК;
- Механизация и электрификация сельского хозяйства;
- Промышленная энергетика;
- Теплоэнергетика;
- Энергосбережение.

Методическое обеспечение дисциплины:

7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» для студ. напр. "Теплоэнергетика и теплотехника" [Текст] : методические рекомендации / Разраб.: А.Б Чапаев., С.Х Кушаев - Нальчик : ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М.Кокова, 2015.(Электрон.изд).

8. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» для студ. напр. подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" очной и заочной форм обучения [Текст]: методические рекомендации / Разраб.: А.А. Кумахов., С.Х. Кушаев - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М.Кокова, 2019.(Электрон.изд).

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Теплотехника»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в 10 баллов (за три точки - 30 баллов).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании ВКР.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом с оценкой.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа.

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений). | http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm |
| Агроакадемсеть- базы данных РАСХН. | http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php |

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п./п. | Вид учебной работы | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий | Перечень оборудования и технических средств обучения |
|---------|------------------------|---|--|
| 1. | Лекционные занятия | Учебная аудитория № 128 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | Учебная мебель: столы-27, стулья-55, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты |
| 2. | Лабораторный практикум | Лаборатория Электропривод № 125 (для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W. 1. 1. Система вентиляции (лабораторная установка). 2. Проектор. 3. Вентилятор Ц 4-70 №10. 4. Вентилятор Ц 4-70 №4. 5. Комплект светильников. 6. Стенд для проверки трансформаторов. 7. Преобразователь частоты. 8. Макет системы газоснабжения. 10. Макет водяного центробежного насоса. 11. Комплект пускозащитной аппаратуры. 12. Комплект регулирующей аппаратуры и вентилях. 13. Лабораторный стенд «ЭЭ-1» «Исследование режимов работы защитных аппаратов электроустановок для выполнения 4 лабораторных работ. 14. Лабораторный стенд «ЭЭ-2» «Исследование эксплуатационных свойств электрооборудования № 7010» для выполнения 4 лабораторных работ. 15. Лабораторный стенд «Изучение эксплуатационных свойств теплоснабжения объектов на базе котлов нового поколения «Юнкерс». |

| | | | |
|----|------------------------|--|--|
| | | | <p>16. Лабораторный стенд «Учет электрической энергии».</p> <p>17. Трехфазная компрессорная установка.</p> <p>18. Комплект пускозащитной аппаратуры нового поколения.</p> <p>19. Комплект рабочих инструментов электрика.</p> <p>20. Стенд для исследования однофазного трансформатора в режимах ХХ и КЗ электрических машин.</p> <p>21. Стенд для изучения трехфазного силового трансформатора.</p> <p>22. Стенд для изучения программного прибора «КЭП - 12».</p> <p>23. Стенд для подготовки электродвигателей постоянного тока к пуску, пуск, регулирование скорости вращения, реверсирование вращения, осуществление динамического торможения противовключением.</p> <p>24. Стенд для изучения реле времени различных типов.</p> <p>25. Установка для изучения электрического торможения трехфазного асинхронного электродвигателя.</p> <p>26. Стенд электрика</p> <p>27. Лабораторный стенд «ЭМ-1» «Исследование электротехнических параметров системы «двигатель - генератор» для выполнения 4 лабораторных работ.</p> <p>Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты</p> |
| 3. | Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы обучающихся | <p>Письменные столы – (5 шт.);</p> <p>Стулья (5 шт.);</p> <p>Стеллажи (3 шт.);</p> <p>Шкаф книжный (9 шт.);</p> <p>Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)</p> |