МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**

ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Подписано цифровой подписью: ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Дата: 2026.03.31 12:58:22 +03'00'
**А. Н. Глобин**

« 31 » марта 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б1.В.07 Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации

**Направление подготовки** 35.03.06 Агроинженерия

**Профиль подготовки** «Электрооборудование и электротехнологии»

**Факультет «**Энергетический»

**Кафедра «**Эксплуатация энергетического оборудования и электрических машин»

**Форма обучения** очная, заочная

**Квалификация выпускника - бакалавр**

**Зерноград-2026**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. № 813.

2. Учебный план по профилю подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» (год начала подготовки 2024), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Протокол № 7 от «_29_» февраля 2024 г.

Изменения приняты Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 6 от « 12 » февраля 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации» одобрена на заседании кафедры ЭЭО и ЭМ
Протокол № 8 от « 19 » марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент П.В. Гуляев

Рабочая программа учебной дисциплины «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации» утверждена на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 и 35.04.06 «Агроинженерия» энергетического факультета
Протокол № 5 от « 27 » марта 2026 г.

Председатель комиссии
к.т.н., доцент Н.Е. Пономарева

Разработчики:
д.т.н., профессор М.А. Таранов

к.т.н., доцент М.М. Украинцев

к.т.н., доцент П.В. Гуляев

Содержание

с.

1. Вводная часть……... 4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины……..... 4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО..……..... 4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции…….. 5
2.Основная часть……..... 6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 6
2.2. Содержание учебной дисциплины……..... 8
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 9
2.2.2. Лабораторный практикум……...…….. 10
2.2.3. Практические занятия…..…….... 11
2.3. Самостоятельная работа студента. Виды СРС…….. 13
3. Образовательные технологии……. 14
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……...…… 16
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 16
4.2. Примерные темы курсовых работ (проектов)……... 17
4.3. Примерные темы рефератов ……..……..... 18
4.4. Тесты текущего контроля…… 18
4.5. Тесты промежуточного контроля…… 18
4.6. Варианты контрольных заданий……. 18
4.7. Список вопросов к экзамену…….. 21
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ……..…… 24
5.1. Основная литература…… 24
5.2. Дополнительная литература…… 25
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……..…….. 25
5.4 Программное обеспечение учебного процесса …….. 26
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..…… 27
6.Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины…… 28
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 30
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

# 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации» является формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков, связанных с организацией испытаний электрооборудования и средств автоматизации, организацией монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок, а также работами по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации» относится к дисциплинам вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и изучаемыми в данный момент дисциплинами: «Материаловедение и технология конструкционных материалов»; «Организация эксплуатации машин и электроустановок / Организация электротехнической службы»; «Теоретические основы электротехники»; «Электрические машины»; «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Электропривод».

1.2.3. Знания и умения и навыки, формируемые в ходе изучения данной дисциплины могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающее достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1 | Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам | ПК-1.1 Проводит исследования электрооборудования по стандартным методикам | Знать: стандартные методики проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации; методы обработки и способы обобщения результатов исследований. Уметь: проводить испытания электрооборудования и средств автоматизации; обрабатывать и обобщать результаты их проведения. |
| | | ПК-1.2 Проводит обработку результатов исследований | |
| | | ПК-1.3 Обобщает результаты исследований и формулирует выводы | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Владеть: навыками проведения испытаний, обработки и обобщения результатов исследований электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам. |
| ПК-2 | Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | ПК-2.4 Демонстрирует знание основных технических и эксплуатационных характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы и правил эксплуатации электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | Знать: основные технические и эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.<br>Уметь: выполнять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.<br>Владеть: навыками монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. |
| ПК-6 | Способен организовывать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве | ПК-6.1 Анализирует эффективность эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве<br>ПК-6.2 Выполняет расчеты эксплуатационных показателей энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве<br>ПК-6.3 Разрабатывает предложения по повышению эффективности эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве | Знать: основные показатели характеризующие ресурсы, условия и результаты работы, а также показатели эффективности работы электротехнического и энергетического оборудования в сельскохозяйственном производстве.<br>Уметь: выполнять расчеты эксплуатационных показателей энергетического и электротехнического оборудования необходимые для повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве.<br>Владеть: навыками выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве. |

# 2 Основная часть

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

**Очная форма обучения**

| **Вид работы** | | Всего часов/зач. единиц | **Семестр №8** |
|---|---|---|---|
| **1** | | **2** | **3** |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **80** | **80** |
| В том числе**:** | | | |
| Лекции (Л) | | **40** | **40** |
| Практические занятия (ПЗ) | | **20** | **20** |
| Семинары (С) | | **-** | **-** |
| Лабораторные работы | | **20** | **20** |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **91** | **91** |
| В том числе | | | |
| Курсовой проект (работа) | КП | 36 | 36 |
| | КР | **-** | **-** |
| Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа | | **-** | **-** |
| Реферат (Реф) | | **-** | **-** |
| Практический рейтинг | | **-** | **-** |
| Эссе | | **-** | **-** |
| Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю | | 55 | 55 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **45** | **45** |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО) | **-** | **–** |
| | Экзамен (Э) | **Э** | **Э** |
| **ИТОГО: Общая трудоемкость** | часов | **216** | **216** |
| | зач. единиц | **6** | **6** |

По учебной дисциплине, изучаемой в течение 8 семестра, итоговой оценкой в приложении к диплому указывается – экзамен.

**Заочная форма обучения**

| **Вид работы** | | Всего часов/зач. единиц | **Семестр №9** | **Семестр №10** |
|---|---|---|---|---|
| **1** | | **2** | **3** | **3** |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **24** | **6** | **18** |
| В том числе**:** | | | | |
| Лекции (Л) | | 8 | 2 | 6 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 8 | 2 | 6 |
| Семинары (С) | | | | |
| Лабораторные работы | | 8 | 2 | 6 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **183** | **30** | **153** |
| В том числе | | | | |
| Курсовой проект (работа) | КР | - | - | - |
| | КП | 36 | - | 36 |
| Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа | | - | - | - |
| Реферат (Реф) | | - | - | - |
| Практический рейтинг | | - | - | - |
| Эссе | | - | - | - |
| Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю | | 147 | 30 | 117 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **9** | **-** | **9** |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО) | - | - | - |
| | Экзамен (Э) | **Э** | **-** | **Э** |
| **ИТОГО: Общая трудоемкость** | часов | **216** | **-** | **216** |
| | зач. единиц | **6** | **-** | **6** |

По учебной дисциплине, изучаемой в течение 9 и 10 семестра, итоговой оценкой в приложении к диплому указывается – экзамен.

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

| № семестра очн. (заочн.) | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 (9) | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | 1.1.Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Эксплуатационная документация. 1.2. Факторы, влияющие на эксплуатационную надёжность. 1.3. Надёжность электрооборудования: показатели надёжности; показатели безотказности, ремонтопригодности, долговечности, сохраняемости, комплексные показатели. 1.4. Расчёты надёжности. 1.5. Рекомендации по повышению надёжности электрооборудования. 1.6. Расчет резервного фонда электрооборудования. 1.7. Диагностика технического состояния электрооборудования. 1.8. Применение технологий искусственного интеллекта. | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| 8 (10) | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | 2.1. Эксплуатация воздушных линий. 2.2. Эксплуатация кабельных линий. 2.3. Эксплуатация оборудования трансформаторных подстанций. 2.4. Эксплуатация электрических машин. 2.5. Эксплуатация специальных электротехнических установок. | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| 8 (10) | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | 3.1. Организация эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий: проектирование ЭТС с.х. предприятия; формы организации и структура управления ЭТС; планирование работ по ТО и ТР; работа с персоналом ЭТС. | ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 8 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | 12 | 4 | 6 | 17 | 39 | УО-1, ПР-2 |
| 8 | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | 18 | 12 | 10 | 20 | 60 | УО-1, ПР-2 |
| 8 | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | 10 | 4 | 4 | 18 | 36 | УО-1 |
| 8 | Курсовая работа | - | - | - | 36 | 36 | |
| 8 | Экзамен | - | - | - | - | 45 | УО-4 |
| | Итого | 40 | 20 | 20 | | 216 | |

***Примечание:***
*УО-1 – устный опрос (собеседование); ПР-2 – письменная работа (контрольная работа); УО-3 – зачёт с оценкой; УО-4 –экзамен*

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | 2 | 2 | 2 | 30 | 36 | УО-1 |
| 10 | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | 4 | 6 | 4 | 81 | 95 | УО-1, ПР-2 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | 2 | - | 2 | 36 | 40 | УО-1 |
| | Курсовая работа | - | - | - | 36 | 36 | |
| | Экзамен | - | - | - | - | 9 | УО-4 |
| | Итого | 8 | 8 | 8 | | 216 | |

***Примечание:***
*УО-1 – устный опрос (собеседование); ПР-2 – письменная работа (контрольная работа); УО-3 – зачёт с оценкой; УО-4 –экзамен*

2.2.2. Лабораторный практикум

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | 1.1. Определение степени увлажнения изоляции электрических машин | 2 |
| | | 1.2. Диагностика состояния трансформаторных подстанций. | 2 |
| | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | 2.1. Исследование защиты электроустановок от обрыва фазы в питающей сети. | 2 |
| | | 2.2. Настройка станции для защиты и управления электродвигателями погружных насосов | 2 |
| | | 2.3. Исследование тепловой защиты электродвигателей. Настройка тепловых реле. | 2 |
| | | 2.4. Исследование факторов влияющих на коэффициент мощности силовых электроустановок. | 2 |
| | | 2.5. Влияние несимметрии напряжений питающей сети на работу асинхронных электродвигателей. | 2 |
| | | 2.6. Определение возможности включения силового трансформатора без сушки. | 2 |
| | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | 3.1. Техническое обслуживание и текущий ремонт пускозащитной аппаратуры | 2 |
| | | 3.2. Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей | 2 |
| | **Итого** | | 20 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | 1.1. Определение степени увлажнения изоляции электрических машин | 2 |
| 10 | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | 2.1. Исследование защиты электроустановок от обрыва фазы в питающей сети. | 2 |
| | | 2.2. Настройка тепловых реле | 2 |
| | | 2.3 Исследование факторов влияющих на коэффициент мощности силовых электроустановок | 2 |
| | **Итого** | | 8 |

2.2.3. Практические занятия

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | 1.1. Определение показателей надежности при последовательном и параллельном соединении элементов. | 2 |
| | | 1.2. Оценка эксплуатационной надежности систем электрификации и автоматизации. | 2 |
| | | 1.3. Изучение методов сбора, обработки и анализа эксплуатационной информации. | 2 |
| | | Контрольная работа | |
| | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | 2.1. Выбор и расчет компенсирующих устройств реактивной мощности. | 2 |
| | | 2.2. Расчет устойчивости узлов нагрузок. | 2 |
| | | 2.3. Расчет режимов сушки электродвигателей и силовых трансформато- | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ров. | |
| | | 2.4. Расчет нагрузочной способности силовых трансформаторов. | 2 |
| | | 2.5. Контрольная работа | 2 |
| | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | 3.1. Расчет затрат труда на проведение работ по эксплуатации электрооборудования. Расчет численности персонала. | 2 |
| | | 3.2. Выбор и обоснование оптимального варианта и структуры ЭТС. Составление графиков ТР. | 2 |
| | **Итого** | | 20 |

**Заочная форма обучения**

| **№ семестра** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Наименование практических занятий** | **Всего часов** |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | 1.1. Определение показателей надежности при последовательном и параллельном соединении элементов. Оценка эксплуатационной надежности систем электрификации и автоматизации. | 2 |
| 10 | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | 2.1. Выбор и расчет компенсирующих устройств реактивной мощности. | 2 |
| | | 2.2. Расчет режимов сушки электродвигателей и силовых трансформаторов. Расчет нагрузочной способности силовых трансформаторов. | 2 |
| | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | 3.1. Расчет затрат труда на проведение работ по эксплуатации электрооборудования. Расчет численности персонала, выбор и обоснование оптимального варианта и структуры ЭТС. | 2 |
| | **Итого** | | 8 |

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | Изучение теоретического материала – 6 часов.<br>Подготовка к практическим занятиям – 5 часов.<br>Подготовка к лабораторным работам – 4 часа.<br>Подготовка к практическому рейтингу – 2 часа. | **17** |
| | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | Изучение теоретического материала – 6 часов.<br>Подготовка к практическим занятиям – 6 часов.<br>Подготовка к лабораторным работам – 6 часов.<br>Подготовка к практическому рейтингу – 2 часа. | **20** |
| | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | Изучение теоретического материала – 8 часов.<br>Подготовка к практическим занятиям – 4 часа.<br>Подготовка к лабораторным работам – 4 часа.<br>Подготовка к практическому рейтингу – 2 часа. | **18** |
| | Выполнение КР (КП) | | **36** |
| **Итого** | | | **91** |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | Изучение теоретического материала – 26 часа.<br>Подготовка к практическим занятиям – 2 часа.<br>Подготовка к лабораторным работам – 2 часа. | **30** |
| 10 | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | Изучение теоретического материала – 71 часов.<br>Подготовка к практическим занятиям – 4 часа.<br>Подготовка к лабораторным работам – 6 часов. | **81** |
| | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | Изучение теоретического материала – 34 часа.<br>Подготовка к практическим занятиям – 2 часа. | **36** |
| | Выполнение КР (КП) | | **36** |
| **Итого** | | | **183** |

# 3 Образовательные технологии

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | Лекции №1.1–1.7 | Проблемное изложение | групповые |
| | Лабораторные работы №1.1–1.2 | Учебный эксперимент | групповые |
| | Практические занятия № 1.1 - 1.2 | Решение практикоориентированных задач | групповые |
| | Практические занятия №1.3 | Решение практикоориентированных задач, тренинг | групповые |
| | Лекции №2.1–2.5 | Проблемное изложение | групповые |
| | Лабораторные работы № 2.1–2.5 | Учебный эксперимент | групповые |
| | Практические занятия № 2.1 - 2.4 | Решение практикоориентированных задач | групповые |
| | Практические занятия № 2.5 | Решение практикоориентированных задач, тренинг | групповые |
| | Лекции №3.1 | Проблемное изложение | групповые |
| | Лабораторные работы № 3.1, 3.2 | Учебный эксперимент | групповые |
| | Практические занятия № 3.1, 3.2 | Решение практикоориентированных задач | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лабораторные занятия – 14 часов.
- практические занятия – 10 часов.
- лекционные занятия – 18 часов.

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | Лекции №1.1 – 1.7 | Проблемное изложение | групповые |
| | Лабораторные работы №1.1 | Учебный эксперимент | групповые |
| | Практические занятия № 1.1 | Решение практикоориентированных задач | групповые |
| 10 | Лекции №2.1–2.5 | Проблемное изложение | групповые |
| | Лабораторные работы № 2.1–2.3 | Учебный эксперимент | групповые |
| | Практические занятия № 2.1 - 2.2 | Решение практикоориентированных задач | групповые |
| | Лекции №3.1 | Проблемное изложение | групповые |
| | Практические занятия № 3.1 | Решение практикоориентированных задач | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лабораторные занятия – 8 часов.
- практические занятия – 8 часов.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

# 4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 8 | Тат | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | УО-1 | 10 | - |
| | | | | ПР-2 | 1 | 7 |
| | | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | УО-1 | 10 | - |
| | | | | ПР-2 | 2 | 7 |
| | | ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | УО-1 | 10 | - |
| | ПрАт | Экзамен | Модули 1-3 | УО-4 | 3 | 25 |

** ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация*

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9 | Тат | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 | Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования | УО-1 | 10 | - |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 | Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования | УО-1 | 10 | - |
| | | ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 | Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий | УО-1 | 10 | - |
| | ПрАт | Экзамен | Модули 1-3 | УО-4 | 3 | 25 |

** ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация*

4.2. Примерные темы курсовых работ (проектов)

Организация эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственного предприятия

Варианты заданий на курсовой проект (пример)

**ЗАДАНИЕ № 1**

1. СОСТАВ ОБЪЕКТОВ С/Х ПРЕДПРИЯТИЯ:

| БРИГАДА 1 | БРИГАДА 2 | БРИГАДА 3 | БРИГАДА 4 | Эл. снабжение |
|---|---|---|---|---|
| 1, 8, 11, 15, 17, 30, 41 | 2, 8, 28, 30, 40 | 45, 15, 3, 5, 42 | 43, 15,14, 7 | Конденсаторные установки, до 80 квар, 10 шт.; ВЛ до 1000 В на деревянных опорах, 50 км, провод АС-35 |

2. Удаленность от центральной усадьбы бригад № 1,2 -5 км; Бригады№ 3, 5 - 7 км; Бригады 4 - 10 км.

3. Объекты сезонного обслуживания и время работы электрооборудования определить в соответствии с технологическим процессом.

4. Расстояние от районного центра 5 км.

**ЗАДАНИЕ №2**

1. СОСТАВ ОБЪЕКТОВ С/Х ПРЕДПРИЯТИЯ:

| БРИГАДА 1 | БРИГАДА 2 | БРИГАДА 3 | БРИГАДА 4 | Эл. снабжение |
|---|---|---|---|---|
| 2,9,12,15,18,30,31,1 | 3,10,29,42,40,8, | 4,6,16,14,21,45 | 34,35,37,38 | Конденсаторные установки, до 100 квар, 8 шт.; ВЛ до 1000 В на ж/б опорах, 50 км, провод АС-50 |

2. Удаленность от центральной усадьбы бригад № 1,2 -5 км; Бригады№ 3,5 - 7 км; Бригады 4 - 10 км.

3. Объекты сезонного обслуживания и время работы электрооборудования определить в соответствии с технологическим процессом.

4. Расстояние от районного центра 10 км.

**ЗАДАНИЕ №3**

1. СОСТАВ ОБЪЕКТОВ С/Х ПРЕДПРИЯТИЯ:

| БРИГАДА 1 | БРИГАДА 2 | БРИГАДА 3 | БРИГАДА 4 | Эл. снабжение |
|---|---|---|---|---|
| 11,4,5,6,15,30, | 40,41,42,43, | 15,16,21,1,28, | 15,25,26,30 | Конденсаторные установки, |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 32,39,42 | 44,47 | 42 | | до 250 квар, 6 шт.; Линии кабельные до 10 кВ в земле, 10 км, сечение 35 мм$^2$ |

2. Удаленность от центральной усадьбы бригад № 1,2 -6 км; Бригады№ 3,5 - 8 км; Бригады 4 - 12 км.

3. Объекты сезонного обслуживания и время работы электрооборудования определить в соответствии с технологическим процессом.

4. Расстояние от районного центра 15 км.

**ЗАДАНИЕ № 4**

1. СОСТАВ ОБЪЕКТОВ С/Х ПРЕДПРИЯТИЯ:

| БРИГАДА 1 | БРИГАДА 2 | БРИГАДА 3 | БРИГАДА 4 | Эл. снабжение |
|---|---|---|---|---|
| 6,7,12,15,16, 17 | 3,5,10,40,42 | 15,48,39,30,4 5,30 | 30,32,40,41, 42,43 | Трансформаторные подстанции внутренней установки, мощностью 40 кВА, 20 шт |

2. Удаленность от центральной усадьбы бригад № 1,2 -5 км; Бригады№ 3,5 - 4 км; Бригады 4 - 8 км.

3. Объекты сезонного обслуживания и время работы электрооборудования определить в соответствии с технологическим процессом.

4. Расстояние от районного центра 20 км.

4.3. Примерные темы рефератов

Не предусмотрены.

4.4 Тесты текущего контроля.

Не предусмотрены.

4.5. Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены.

4.6. Варианты контрольных заданий

**Модуль 1 (ТАт-1)**
**Контрольная работа – Надежность электрооборудования**

Вариант №1

Определить, какой должна быть наработка до отказа энергетической машины, имеющей показательный закон надежности, чтобы вероятность безотказной работы была 0,9 в течение наработки 10 000 ч.

Вариант №2

Сравнить наработку до отказа двух неремонтируемых объектов, имеющих вероятность безотказной работы, определяемую по формулам

$P_1(t) = e^{-3,7\cdot 10^{-4}\cdot t}$ и $P_1(t) = 1,5\cdot e^{-10^{-4}\cdot t} + 1,1\cdot e^{-0,15\cdot 10^{-3}\cdot t}$.

Вариант №3

Поток отказов сложной системы автоматического управления является простейшим с

параметром $\lambda(t)=10^{-2}$ ч$^{-1}$. Определить вероятность того, что в интервале времени 0...100 ч в системе не произойдет отказа.

Вариант №4

Пускорегулирующая аппаратура электроустановки состоит из 5 элементов, причем отказ каждого из них ведет к отказу всей системы. Известно, что первый элемент отказал 34 раза в течение 9520 ч работы, второй – 24 раза в течение 9600 ч работы, остальные за 2100 ч работы – 4, 6 и 5 раз соответственно. Необходимо определить наработку на отказ системы при экспоненциальном законе надежности.

Вариант №5

На основании обработки статистических данных установлено, что надежность асинхронного электродвигателя насоса на этапе приработки (0...4000 ч) описывается законом Вейбулла с параметрами b=0,22 и $\lambda_0=1{,}75\cdot10^{-2}$ ч$^{-1}$, а на этапе нормальной эксплуатации до 20 000 ч – экспоненциальным распределением ($\lambda=1{,}83\cdot10^{-5}$ч$^{-1}$). Определить P(1000), P(10 000), P(20 000), f(20 000).

Вариант №6

Наработка до отказа электроприемника на этапе ускоренного износа подчинена нормальному закону с параметрами $m_t=1500$ ч и $\sigma_t=695$ ч.

В течение какой наработки электроприемник будет функционировать с вероятностью безотказной работы 0,8. Область возможных значений наработки (0, ∞).

Вариант №7

В результате ресурсных испытаний 400 электрических машин установлено следующее. Через 13 000 ч работы отказало 200 машин, еще через 1000 ч отказало 100 машин. Определить $P^*$(13 000), $P^*$(14 000), $\lambda^*$(13 500) и $f^*$(13 500).

**Модуль 2 (ТАт-2)**

**Контрольная работа – Сушка трансформаторов, электродвигателей. Компенсация реактивной мощности**

Вариант №1

Рассчитать намагничивающую обмотку и выбрать сечение провода для сушки электродвигателя 4А160S8 методом потерь в стали статора. Температура окружающей среды составляет 17$^o$С.

Определить емкость конденсаторной батареи для компенсации реактивной мощности асинхронного двигателя работающего с загрузкой 50%, если показания счетчиков активной и реактивной энергии было соответственно 200 кВт·ч; и 350 кВАр. $U_л$=380 В, $\eta_н$=0,88; $\cos\varphi_н$=0,83.

Вариант №2

Рассчитать намагничивающую обмотку и выбрать сечение провода для сушки трансформатора ТМ 100/10-0,4кВ, при температуре окружающей среды 20 $^o$С. Если бак трансформатора не утеплен.

| Мощность трансформатора, кВА | 100 | 160 | 400 | 560 | 630 | 1000 | 1800 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Периметр бака, м | 2,40 | 2,54 | 2,75 | 3,52 | 3,90 | 4,04 | 4,66 |
| Высота бака, м | 0,97 | 1,10 | 1,40 | 1,65 | 2,25 | 2,50 | 3,11 |

Определить значение средневзвешенного коэффициента мощности, активную и реактивную мощности двигателя, если показания счетчиков активной и реактивной энергии имели следующие значения $W_A$=2400 кВт·ч, $W_P$=1800 кВАр·ч, измерения проводились в течении 24 часов и рассчитать емкость компенсирующего устройства.

Вариант №3

Рассчитать намагничивающую обмотку и выбрать сечение провода для сушки электродвигателя 4А180S4 методом потерь в стали статора. Температура окружающей среды составляет 19$^o$С.

Определить активную и реактивную мощности потребляемые электродвигателем мощностью 30 кВт, η=0,85, коэффициент мощности равен 0,84, напряжение сети 660/380 В. Определить емкость конденсаторной батареи для компенсации реактивной мощности асинхронного двигателя работающего с загрузкой 100%.

Вариант №4

Рассчитать намагничивающую обмотку и выбрать сечение провода для сушки трансформатора ТМ 160/10-0,4кВ, при температуре окружающей среды 20 $^o$С. Если бак трансформатора не утеплен.

| Мощность трансформатора, кВА | 100 | 160 | 400 | 560 | 630 | 1000 | 1800 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Периметр бака, м | 2,40 | 2,54 | 2,75 | 3,52 | 3,90 | 4,04 | 4,66 |
| Высота бака, м | 0,97 | 1,10 | 1,40 | 1,65 | 2,25 | 2,50 | 3,11 |

Какой величины будет коэффициент мощности после компенсации реактивной мощности с помощью батареи конденсаторов мощностью 36 квар, установленной на вводе в свинарник с расчетной мощностью 45 кВт и коэффициентом мощности 0,69, напряжение сети 380/220 В.

Вариант №5

Рассчитать намагничивающую обмотку и выбрать сечение провода для сушки электродвигателя 4А200М2 методом потерь в стали статора. Температура окружающей среды составляет 21$^o$С.

Определить средневзвешенный коэффициент мощности электродвигателя, если за 2 часа работы $W_A$=40 кВт·ч, $I_{ср}$=40А, $U_л$= 380 В и определить емкость конденсаторной батареи для компенсации реактивной мощности этого асинхронного двигателя.

Вариант №6

Рассчитать намагничивающую обмотку и выбрать сечение провода для сушки трансформатора ТМ 400/10-0,4кВ, при температуре окружающей среды 17 $^o$С. Если бак трансформатора не утеплен.

| Мощность трансформатора, кВА | 100 | 160 | 400 | 560 | 630 | 1000 | 1800 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Периметр бака, м | 2,40 | 2,54 | 2,75 | 3,52 | 3,90 | 4,04 | 4,66 |
| Высота бака, м | 0,97 | 1,10 | 1,40 | 1,65 | 2,25 | 2,50 | 3,11 |

Определить величину потерь активной мощности в трехфазном звене электрической сети. Если известно, что по сети передается полная мощность S=200 кВА, при средневзвешенном коэффициенте мощности равном 0,8. ВЛ имеет длину 1000 м и выполнена проводом с $R_0$=0,473 Ом/км, $X_0$=0,41 Ом/км, напряжение сети равно 380 В.

Вариант №7

Рассчитать намагничивающую обмотку и выбрать сечение провода для сушки трансформатора ТМ 1000/10-0,4кВ, при температуре окружающей среды 20 $^{o}$С. Бак трансформатора утеплен.

| Мощность трансформатора, кВА | 100 | 160 | 400 | 560 | 630 | 1000 | 1800 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Периметр бака, м | 2,40 | 2,54 | 2,75 | 3,52 | 3,90 | 4,04 | 4,66 |
| Высота бака, м | 0,97 | 1,10 | 1,40 | 1,65 | 2,25 | 2,50 | 3,11 |

Определить емкость конденсаторной батареи для компенсации реактивной мощности асинхронного двигателя работающего с загрузкой 75%, если показания счетчиков активной и реактивной энергии было соответственно 1200 кВт·ч; и 1350 кВАр. $U_л$=370 В, $\eta_н$=0,85; cos$\varphi_н$=0,83.

4.7. Список вопросов к экзамену

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования | ПК-2.4 |
| 2 | Формы технической эксплуатации электроустановок | ПК-2.4 |
| 3 | Основные виды работ при эксплуатации установок | ПК-2.4 |
| 4 | Выбор структуры ремонтного цикла | ПК-2.4 |
| 5 | Единицы измерения эксплуатационных работ | ПК-2.4 |
| 6 | Форма и структура организации обслуживания и ремонта электрооборудования | ПК-6.1 |
| 7 | Определение численности и распределение персонала ЭТС по подразделениям | ПК-6.2 |
| 8 | Основные принципы экономии электроэнергии | ПК-6.1 |
| 9 | Выявление очагов потерь или нерационального использования электроэнергии | ПК-6.1 |
| 10 | Климатические исполнения электрооборудования | ПК-2.4 |
| 11 | Степень защищенности персонала и электрооборудования | ПК-2.4 |
| 12 | Воздействие климатических факторов внешней среды | ПК-2.4 |
| 13 | Временные режимы использования, суточная и сезонная занятость | ПК-2.4 |
| 14 | Влияние среды на работу электрооборудования (влажность, температура, пыль и химически агрессивная среда) | ПК-2.4 |
| 15 | Классификация сельскохозяйственных помещений по условиям окружающей среды | ПК-2.4 |
| 16 | Асинхронный двигатель как потребитель реактивной мощности | ПК-2.4 |
| 17 | Методика расчета компенсирующей емкости | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3 |

| | | |
|---|---|---|
| 18 | Расчет мощности компенсирующего устройства | ПК-1.2<br>ПК-1.3 |
| 19 | Зависимость реактивной мощности двигателя от напряжения и степени загрузки | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3 |
| 20 | Диагностирование электрооборудования при проведении ТО и ТР | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3 |
| 21 | Профилактические испытания электрооборудования | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3 |
| 22 | Способы и средства диагностирования изоляции | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4 |
| 23 | Схемы замещения электрической изоляции электроустановок | ПК-2.4 |
| 24 | Способы определения влажности изоляции | ПК-1.1<br>ПК-1.2 |
| 25 | Прогнозирование технического состояния оборудования по результатам измерения сопротивления изоляции | ПК-1.2<br>ПК-1.3 |
| 26 | Особенности работы трансформаторов в сельских сетях | ПК-2.4 |
| 27 | Прием трансформаторов в эксплуатацию | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4 |
| 28 | Определение условий включения трансформаторов без сушки | |
| 29 | Измерение сопротивления обмоток постоянному току | |
| 30 | Среднегодовое использование трансформаторов. Контроль нагрузки и температуры | ПК-6.1<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3<br>ПК-2.4 |
| 31 | Нормальные и аварийные перегрузки трансформаторов (определение коэффициента загрузки трансформатора). | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4 |
| 32 | Основные неисправности трансформаторов | |
| 33 | Сушка трансформаторов методом потерь в стали | ПК-2.4 |
| 34 | Сушка трансформаторов токами нулевой последовательности | ПК-2.4 |
| 35 | Прием электроприводов в эксплуатацию (маркировка выводных концов) | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4 |
| 36 | Основные неисправности асинхронных электродвигателей, их диагностика и устранение | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4 |
| 37 | Контроль нагрузки и температуры электрических двигателей | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4 |
| 38 | Способы сушки изоляции электродвигателей | ПК-2.4 |
| 39 | Сушка изоляции электродвигателя внешним нагреванием или косвенным способом | ПК-2.4 |

| | | |
|---|---|---|
| 40 | Сушка изоляции электродвигателя током от посторонних источников или токовая сушка | ПК-2.4 |
| 41 | Сушка изоляции электродвигателя потерями в активной стали статора (способ индукционных потерь) | ПК-2.4 |
| 42 | Сушка изоляции электродвигателя потерями в корпусе статора | ПК-2.4 |
| 43 | Изменение напряжения сети при прямом пуске асинхронного электродвигателя | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4 |
| 44 | Проверка возможности подключения электродвигателя к сети соизмеримой мощности | |
| 45 | Пуск переключением обмоток двигателя со звезды на треугольник | ПК-2.4 |
| 46 | Технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4 |
| 47 | Основные эксплуатационно-технические требования к пускозащитной аппаратуре | |
| 48 | Основные аварийные режимы работы электрооборудования и способы защиты от них | |
| 49 | Настройка и регулировка аппаратуры управления и защиты | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3<br>ПК-2.4 |
| 50 | Перечислите 3-4 задачи в сфере эксплуатации энергетического оборудования, где применение ИИ даёт заметное преимущество перед традиционными методами. Кратко поясните суть преимущества для каждой задачи. | ПК-1.2<br>ПК-1.3 |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

5. 1. Основная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Использу-ется при изучении разделов | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | в библио-теке | на кафедре |
| 1 | В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин | Эксплуатация электрооборудования | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010 .- 328 с | 1,2,3 | 103 | 1 |
| 2 | Г.П. Ерошенко и др. | Эксплуатация электрооборудования | М.: КолосС, 2008, 344 с | 1,2,3 | 44 | - |
| 3 | Г.П. Ерошенко, Н.П. Кондратьева | Эксплуатация электрооборудования | М.: Инфра-М, 2014. – 336 с. | 1,2,3 | 25 | - |
| 4 | В.Я. Хорольский, М.А. Таранов | Эксплуатация систем электроснабжения | М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013.- 288 с. | 1,2,3 | 10 | - |
| 5 | М.А. Таранов, В.Я. Хорольский, В.Г. Жданов, Ю.А. Медведько | Курсовое проектирование по эксплуатации электрооборудования | Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2011.- 61 с. | 1,2,3 | 150 | 5 |

5.2. Дополнительная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Использует-ся при изучении разделов | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | в библио-теке | на кафедре |
| 1 | Е.В. Попов | Устройство и эксплуатация электрических аппаратов : конспект лекций [Электрон-ный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430567 | Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. - Ч. 1. Коммутационные электрические аппараты. - 49 с. | 3 | + | + |
| 2 | Е.Е. Привалов | Диагностика электроэнергетического обо- | Москва; Берлин: Директ-Медиа, | 1,2.3 | + | + |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | рудования : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428595 | 2015. - 227 с. | | | |
| 3 | В.Я. Хорольский, М.А. Таранов | Надежность электроснабжения | Ростов н/Д.: Терра-Принт, 2007.- 120 с. | 1,2,3 | 166 | 1 |
| 4 | В.Я. Хорольский, М.А. Таранов | Эксплуатация систем электроснабжения | Ростов н/Д.: Терра-Принт, 2007.- 320 с. | 1,2,3 | 66 | 1 |
| 5 | В.Я. Хорольский, М.А. Таранов | Управление электрохозяйством | Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2012. - 336 с. | 1,2,3 | 100 | - |
| 6 | А. П. Осташенков, А. А. Медяков, К. М. Воробьев | Электрооборудование промышленных и сельскохозяйственных предприятий: практикум. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562252 | Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 68 с. | 1,2,3 | + | + |
| 7 | Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, В. А. Ярош | Основы технического обслуживания и ремонта линий электропередачи : лабораторный практикум : учебное пособие : [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=704929 | Москва : Директ-Медиа, 2023. – 248 с. | 2 | + | + |
| 8 | П.В. Гуляев, М.М. Украинцев | Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации [Электронный ресурс]: лабораторный практикум /. – URL: http://ачии.рф/files/2018-12-07-46ebd07f-90c8-43dd-bf9e-1dfb64952541.pdf | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – 249 с. | 1,2,3 | + | + |

5.3. Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

**Интернет ресурсы**

1. http://www.ecsocman.edu.ru – Федеральный образовательный портал – учебные материалы.
2. www.biblioclub.ru - Университетская библиотека онлайн
3. https//e.lanbook.com/ - Издательство Лань. Электронно-библиотечная система
4. http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России.

5. http://www.electrolibrary.info – Электронная библиотека.

6. https://ачии.рф/ - Электронная информационная образовательная среда института
7. https://tech-privod.com/index.pl?act=SECTION&section=asinhronnye+eeelektrodvigateli – Приводные технологии. Асинхронные электродвигатели

**Информационные справочные системы и базы данных**

1. http://www.electroengineer.ru/2011/07/blog-post_08.html- Эксплуатация электрооборудования.
2. http://electricalschool.info/main/ekspluat/ - Школа для электрика
3. https://leg.co.ua/info/elektricheskie-mashiny/ekspluataciya-elektrodvigateley-v-selskom-hozyaystve-7.html Эксплуатация электродвигателей в сельском хозяйстве. - Технология ремонта электрических машин.
4. http://electricalschool.info/spravochnik/maschiny/ - Образовательный сайт по электротехнике. Устройство, проектирование, монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования.
5. https://www.eriras.ru/ - Информационно-справочный портал «Институт энергетических исследований РАН».
6. https://www.elec.ru/ - Электротехнический интернет-портал «Элек.ру».

**Информационные технологии**

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4. Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice;
Аскон Компас 14.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| № п\п | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Изучение теоретического материала | В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин | Эксплуатация электрооборудования | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010 .- 328 с |
| 2 | | М.А. Таранов, В.Я. Хорольский, В.Г. Жданов, Ю.А. Медведько | Курсовое проектирование по эксплуатации электрооборудования | Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2011.- 61 с. |
| 3 | | Ерошенко Г.П. и др. | Эксплуатация электрооборудования | М.: КолосС, 2008, 344 с |
| 4 | Подготовка к лабораторным занятиям | П.В. Гуляев, М.М. Украинцев | Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации [Электронный ресурс]: лабораторный практикум /. – URL: http://ачии.рф/files/2018-12-07-46ebd07f-90c8-43dd-bf9e-1dfb64952541.pdf | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – 249 с. |
| 5 | Подготовка к практическим занятиям | Хорольский В.Я., Таранов М.А., Медведько Ю.А. | Задачник по эксплуатации электрооборудования. | Ростов н/Д.: Терра, 2006.- 216 с. |

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| Учебная аудитория № 1-118 - I корпуса. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (Лаб. Ремонта и эксплуатации энергетического оборудования) 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Комплект учебной мебели. Мультимедийное оборудование: ноутбук, переносной проектор мультимедийный. Доска маркерная. Посадочных мест 28.Измеритель эммитанса Е-7-15; Измеритель LC (ЛСМ1) 2 шт.; Измеритель электропроводности ИЭП-1 – 3 шт.; Измеритель статических характеристик ИСХ-1- 1 ш.; Генератор высоковольтный ГНВ-1 1 шт; Стенд для исследования вязкости трансформаторного масла; Стенд для исследования работы солнечных батарей – 2шт. Прокатный пресс ПИМ-1. Распределительный щит. Стенд для изучения однослойной обмотки. Стенд для изучения двухслойной обмотки. Стенд для исследования дефектации машин переменного и постоянного тока в процессе ремонта. Стенд для послеремонтных испытаний машин переменного тока. Стенд для послеремонтных испытаний трансформаторов. Стенд для исследования технического обслуживания электроэнергетических установок. Стенд для разборки электродвигателей, ОР-9174. Стенд для исследования текущего ремонта пускозащитной аппаратуры. Комплект плакатов «Эксплуатация и ремонт электрооборудования». |
| Учебная аудитория № 1-122 – I корпуса. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория эксплуатации энергетического оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Комплект учебной мебели. Мультимедийное оборудование: проектор мультимедийный Acer, ПЭВМ, экран, ноутбук. Доска маркерная. Посадочных мест 38. Электродвигатель (макет). Стенд для исследования коэффициента мощности. Ваттметр Д 5031. Стенд для исследования бесконтактного тиристорного пускателя. Блок силовых терристоров. Стенд для исследования устройства встроенной температурной защиты. Стенд для исследования станций для защиты и управления электродвигателями погружных насосов. Стенд для исследования несимметрии питающей сети. Стенд для исследования тепловых реле. Вентилятор. Стенд для исследования несимметрии напряжения питающей сети на работу электродвигателя. Стенд КИ. Трансформатор повышающий. Распределительный щит. Кабина для испытания электрооборудования. Макет пункта технического обслуживания электрооборудования. Установка для сушки электродвигателей. Установка для ускоренной сушки изоляции обмо- |

| | |
|---|---|
| | ток электродвигателей. Комплект наладчика-электрика. Комплект измерительных приборов. Фазочувствительная и другие типы современных защит. Передвижная электростанция. Комплект оборудования поста электрика. Стенд для послеремонтных испытаний машин переменного тока. Стенд для исследования текущего ремонт пускозащитной аппаратуры. Стенд для диагностики осветительного оборудования. Макет комплектной трансформаторной подстанции. |
| Учебная аудитория 1-216 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Мультимедийное оборудование<br>Проектор Acer, ноутбук.<br>Экран для проектора.<br>Посадочных мест 80. |
| Учебная аудитория № 2-253 – II корпуса. Аудитория курсового проектирования и самостоятельной работы.<br>Компьютерный класс курсового и дипломного проектирования.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Комплект учебной мебели.<br>Компьютерный класс на 12 рабочих мест, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок PentiumDual E2200, 2.8Ггц, 2Gb, 250Gb HDD – 6 шт., монитор Samsung 923 – 12шт., Системный блок C 2.67Ггц, 512Mb, 120Gb HDD – 1 шт. монитор LG T710PH – 1 шт. Посадочных мест 20. |
| Аудитория № 1-119 - I корпуса – помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |
| Читальный зал. Аудитория № 2-252 - II корпуса для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | 15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. Монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт., принтер Epson LX-1170. Посадочных мест 114 |
| Электронный читальный зал. Аудитория № 2-170б – II корпуса для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок C2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD - 1 шт. Системный блок C2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD - 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт.<br>Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт. |

# 7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: функции электропривода, способы регулирования координат электропривода, режимы работы электропривода, приводные характеристики рабочих машин. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму. |
| Контрольная работа / индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. |
| Курсовая работа (проект) | Курсовая работа (проект): изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических расчетов. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических указаниях по дисциплине. |
| Лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ |
| Подготовка к экзамену (зачету) | При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |