МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
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

_____А.Ф. Бутенко

« 18 » апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.09 «Эксплуатация и ремонт электротехнического оборудования»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки «Электроснабжение**»**

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Эксплуатация энергетического оборудования и электрических машин»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 144.

2. Учебный план по профилю подготовки «Электроснабжение» (год начала подготовки 2023), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 7 от « 29 » февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Эксплуатация и ремонт электротехнического оборудования» одобрена на заседании кафедры ЭЭО и ЭМ
Протокол № 9 от « 06 » марта 2024 г.

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические машины» утверждена на заседании методической комиссии по направлениям подготовки 13.03.02 и 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».
Протокол № 5 от « 29 » марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент О.Б. Забродина

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

к.т.н., доцент П.В. Гуляев

к.т.н., доцент М.М. Украинцев

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…….. 4
2.Основная часть……..... 7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 7
2.2. Содержание учебной дисциплины…….....**.....** 9
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 10
2.2.2. Лабораторный практикум……...…….. 12
2.2.3. Практические занятия…..…….... 13
2.3. Самостоятельная работа студента. Виды СРС…….. 15
3. Образовательные технологии……. 16
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……...…… 18
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 18
4.2. Примерные темы курсовых работ (проектов)……... 19
4.3. Примерные темы рефератов ……..……..... 20
4.4. Тесты текущего контроля…… 20
4.5. Тесты промежуточного контроля…… 20
4.6. Варианты контрольных заданий……. 20
4.7. Список вопросов к зачету…..…….. 23
4.8. Список вопросов к экзамену……..…….. 24
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ……..…… 27
5.1. Основная литература…… 27
5.2. Дополнительная литература…… 28
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……..…….. 29
5.4 Программное обеспечение учебного процесса …….. 29
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..…… 30
6.Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины…… 31
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 33
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Эксплуатация и ремонт электротехнического оборудования» является формирование теоретических знаний и практических навыков по выбору и применению методов и технических средств для испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения, организации контроля качества выполнения работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, обоснованию и формированию планов и программ технического обслуживания и ремонта, разработке нормативно-технической документации и мероприятий по повышению надежности работы оборудования, снижению потерь энергии, сокращению простоя электрооборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Эксплуатация и ремонт электротехнического оборудования» относится к дисциплинам 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: «Электротехническое и конструкционное материаловедение»; «Теоретические основы электротехники»; «Электрические машины»; «Современные технологии монтажа в электроэнергетике» / «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации».

1.2.3. Знания и умения и навыки, формируемые в ходе изучения данной дисциплины могут быть использованы при изучении дисциплины «Организация работы персонала распределительных сетей», а также 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-6	Способен контролировать техническое состояние элементов систем электроснабжения объектов	ПК-6.1 Демонстрирует знания и умения по выбору и возможности применения методов и технических средств для испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения	Знать: нормативно-техническую документацию, методы и технические средства для проведения испытаний и диагностики технического состояния электрооборудования систем электроснабжения. Уметь: применять методы и технические средства для проведения испытаний и диагностики технического состояния электрооборудования систем
		ПК-6.2 Демонстрирует	

		знания и умения по выбору и возможности применения методов и технических средств для испытаний и диагностики элементов кабельных и воздушных линий систем электроснабжения	электроснабжения; Организовывать контроль качества выполнения работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Владеть: навыками использования технических средств для проведения испытаний и диагностики технического состояния электрооборудования систем электроснабжения. .
		ПК-6.4 Демонстрирует знания и умения по организации контроля качества выполнения работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	
ПК-7	Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение по техническому обслуживанию и ремонту электрических сетей	ПК-7.1 Выполняет обоснование и формирование планов и программ технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения в соответствии с действующими и нормативными документами	Знать: технические характеристики электрооборудования электрических сетей, правила технической эксплуатации оборудования и организации работы. Уметь: составлять планы и программы технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения в соответствии с действующими нормативными документами. Владеть: навыками составления и оформления нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования систем электроснабжения.
		ПК-7.2 выполняет обоснование и формирование планов и программ технического обслуживания и ремонта линий электропередачи в соответствии с действующими и нормативными документами	
		ПК-7.4 Осуществляет разработку нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования систем электроснабжения	
ПК-8	Способен обеспечить эксплуатацию трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-8.1 Демонстрирует знания и умения по организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Знать: показатели и простейшие методы расчета надежности работы электрооборудования; причины возникновения потерь энергии и способы их снижения; способы сокращения простоя электрооборудования в ремонте. Уметь: применять в эксплуатации систему мероприятий, позволяющих обеспечить требуемый уровень надежности работы оборудования; составлять мероприятия по снижению
		ПК-8.2 Способен планировать, контролировать и	

		координировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов ПК-8.3 Способен разработать мероприятия по повышению надежности работы оборудования, снижению потерь энергии, сокращению простоя электрооборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности	потерь энергии и сокращению простоя электрооборудования в ремонте. Владеть: навыками расчета показателей надежности работы оборудования; навыками планирования мероприятий по снижению потерь энергии и сокращению простоя электрооборудования в ремонте.
ПК-9	Способен обеспечить эксплуатацию кабельных и воздушных линий электропередачи	ПК-9.1 Демонстрирует способность определения потребности и обновлении линий электропередачи и технического оборудования для их эксплуатации ПК-9.2 Способен предложить перечень необходимых подготовительных работ и мероприятий для сокращения периода отключения линий электропередачи на время ремонта ПК-9.3 Способен предложить решения по экономии материалов и запасных частей, внедрение прогрессивных форм организации труда и новой техники, аттестации и сертификации рабочих мест, использованию резервов повышения производительности труда и снижения издержек производства	Знать: действующие нормативно-технические документы, конструкцию кабелей, проводов и область из применения; методы, технологию проведения разделки кабеля и монтажа кабельных муфт; инструменты и приспособления, применяемые при эксплуатации кабельных и воздушных линий. Уметь: определять геометрические параметры кабеля и проводов, их пригодность к дальнейшей эксплуатации; составлять мероприятия по сокращению периода отключения линий электропередачи на время ремонта. Владеть: навыками определения потребности и обновлении линий электропередачи и технического оборудования для их эксплуатации; навыками планирования мероприятий по эксплуатации кабельных и воздушных линий электропередачи.

2 Основная часть

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/зач. единиц	**Семестр №6**	**Семестр №7**
1		2	3	4
Аудиторные занятия (всего)		**84**	**36**	**48**
В том числе**:**				
Лекции (Л)		34	18	16
Практические занятия (ПЗ)		34	18	16
Семинары (С)		-	-	-
Лабораторные работы		16	-	16
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**105**	**36**	**69**
В том числе				
Курсовой проект (работа)	КП	-	-	-
	КР	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		69	36	33
СРС в период промежуточной аттестации		**27**	-	**27**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО)	-	**З**	-
	Экзамен (Э)	**Э**	-	**Э**
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	**216**	**72**	**144**
	зач. единиц	**6**	**2**	**4**

По учебной дисциплине, изучаемой в течение 6 и 7 семестра, итоговой оценкой в приложении к диплому указывается – экзамен.

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/зач. единиц	**Семестр №7**	**Семестр №8**
1		2	4	5
Аудиторные занятия (всего)		**18**	**8**	**10**
В том числе**:**				
Лекции (Л)		10	4	6
Практические занятия (ПЗ)		8	4	4
Семинары (С)		-	-	-
Лабораторные работы		4	-	4
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**181**	**60**	**121**
В том числе				
Курсовой проект (работа)	КР	-	-	-
	КП	-	-	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		145	60	85
СРС в период промежуточной аттестации		**9**	**4**	**9**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО)	**З**	**З**	**–**
	Экзамен (Э)	**Э**	-	**Э**
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	**216**	**72**	**108**
	зач. единиц	**6**	**2**	**3**

По учебной дисциплине, изучаемой в течение 7 и 8 семестра, итоговой оценкой в приложении к диплому указывается – экзамен.

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
6 (7)	Модуль 1 – Технология ремонта электрооборудования	1.1.Общие вопросы капитального ремонта. Техническая документация и требования к электрическим машинам при сдаче в капитальный ремонт. 1.2.Технология капитального ремонта машин переменного тока. Дефектация электрических машин. 1.3.Капитальный ремонт силовых трансформаторов. Виды неисправностей трансформаторов. 1.4.Дефектация до и после разборки трансформаторов. 1.5.Способы сушки трансформаторов. Послеремонтные испытания трансформаторов. 1.6.Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры. 1.7.Особенности технологии капитального ремонта магнитных пускателей, промежуточных реле, пакетных выключателей, рубильников, автоматических выключателей и тепловых реле. 1.8.Послеремонтные испытания пускозащитной аппаратуры. 1.9.Технология капитального ремонта высоковольтной аппаратуры.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.4 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
7 (8)	Модуль 2 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	2.1.Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования. Надёжность электрооборудования: показатели надёжности; показатели безотказности, ремонтопригодности, долговечности, сохраняемости, комплексные показатели. 2.2.Климатические исполнения, категории климатических исполнений в зависимости от места размещения систем электроснабжения. Степени защищенности персонала и систем электроснабжения. Характеристика электро- и энергоснабжения с. х. объектов. 2.3.Влияние качества электроэнергии на эксплуатационные свойства ЭЭУ. Проблемы регулирования напряжения, реактивной мощности и графика нагрузок. Особенности технической эксплуатации систем электроснабжения. 2.4.Эксплуатационные свойства систем электроснабжения, классификация и показатели свойств. Влияние условий эксплуатация на результирующие показатели энергетических свойств. 2.5.Основы технической диагностики. Основные понятия и определения. Методы построения систем диагностирования. Способы и средства профилактических испытаний ЭО. Прогнозирование технического состояния оборудования по результатам измерения сопротивления изоляции.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.4 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

		Технологическая документация.	
7 (8)	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	3.1.Производственная и техническая эксплуатация. Эксплуатация изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств. Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи, напряжением 0,4 и 10 кВ. 3.2.Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств. Общие требования. Прием в эксплуатацию. Методы выбора оптимальных режимов работы. Способы определения неисправностей. Профилактические испытания. Тепло и влагообмен в трансформаторах. 3.3.Эксплуатация электродвигателей и генераторов. Эксплуатация электропроводок и электротехнологического оборудования. 3.4.Эксплуатация аппаратуры управления, защиты и средств автоматики. Общие требования, номинальные параметры и эксплуатационные допуски. Способы выбора и настройки аппаратуры.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.4 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

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
6	Модуль 1 – Технология ремонта электрооборудования	18	-	18	36	72	УО-1, ПР-2
	Зачет	-	-	-	-	-	
7	Модуль 2 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	8	4	10	12	34	УО-1, ПР-2
	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	8	12	6	21	47	УО-1, ПР-2
	Курсовая работа	-	-	-	36	36	
	Экзамен	-	-	-	-	27	УО-4
	Итого	34	16	34		216	

Примечание:

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

Заочная форма обучения

№ се-мест-ра	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
7	Модуль 1 – Технология ремонта электрооборудования	2	-	2	32	36	УО-1
	Модуль 2 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	2	-	2	28	32	УО-1, ПР-2
	Зачет					4	
8	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	6	4	4	85	99	УО-1, ПР-2
	Курсовая работа	-	-	-	36	36	
	Экзамен	-	-	-	-	9	УО-4
	Итого	10	4	8	181	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
7	Модуль 2 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	2.1. Определение степени увлажнения изоляции электрических машин/	2
		2.2. Диагностика состояния трансформаторных подстанций.	2
	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	3.1. Исследование защиты электроустановок от обрыва фазы в питающей сети.	2
		3.2. Исследование тепловой защиты электродвигателей. Настройка тепловых реле.	2
		3.3. Комплексная оценка технического состояния воздушных распределительных сетей напряжением 0,38...10 кВ.	2
		3.4. Исследование факторов влияющих на коэффициент мощности силовых электроустановок.	2
		3.5. Влияние несимметрии напряжений питающей сети на работу асинхронных электродвигателей.	2
		3.6. Изучение операций по техническому обслуживанию комплектных трансформаторных подстанций (КТП), распределительных пунктов (РП), комплектных распределительных устройств (КРУН) – 10 кВ.	1
		3.7. Определение возможности включения силового трансформатора без сушки.	1
	Итого		16

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4
8	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	3.1. Исследование защиты электроустановок от обрыва фазы в питающей сети.	2
		3.2. Исследование факторов влияющих на коэффициент мощности силовых электроустановок.	2
	Итого		4

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
6	Модуль 1 – Технология ремонта электрооборудования	1.1. Изучение типов обмоток трехфазных машин переменного тока.	2
		1.2. Построение кривой МДС трехфазных обмоток машин переменного тока.	2
		1.3. Расчет мощности силового трехфазного трансформатора по геометрическим размерам магнитопровода.	2
		1.4.Определение сечения, числа витков и коэффициента трансформации обмоток трехфазного трансформатора.	2
		1.5. Определение коэффициента полезного действия силового трехфазного трансформатора.	2
		1.6. Расчет потерь энергии и тока холостого хода трансформатора.	2
		1.7. Определение потерь энергии и напряжения короткого замыкания трансформатора.	2
		1.8. Построение нагрузочной круговой векторной диаграммы токов и напряжений.	2
		1.9.Контрольная работа	2
7	Модуль 2 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	2.1. Определение показателей надежности при последовательном и параллельном соединении элементов.	2
		2.2. Оценка эксплуатационной надежности систем электрификации и автоматизации.	2
		2.3. Расчет устойчивости узлов нагрузок.	2
		2.4. Выбор и расчет компенсирующих устройств реактивной мощности.	2
		2.5. Контрольная работа	2
	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	3.1. Расчет режимов сушки электродвигателей и силовых трансформаторов.	2
		3.2. Расчет нагрузочной способности силовых трансформаторов.	2
		3.3.Контрольная работа	2
	Итого		34

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
7	Модуль 1 – Технология ремонта электрооборудования	1.1. Расчет мощности силового трехфазного трансформатора по геометрическим размерам магнитопровода.	1
		1.2. Построение нагрузочной круговой векторной диаграммы токов и напряжений	1
	Модуль 2 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	2.1. Расчет устойчивости узлов нагрузок.	1
		2.2. Выбор и расчет компенсирующих устройств реактивной мощности.	1
8	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	3.1. Расчет режимов сушки электродвигателей и силовых трансформаторов.	2
		3.2. Расчет нагрузочной способности силовых трансформаторов.	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
6	Модуль 1 – Технология ремонта электрооборудования	Изучение теоретического материала – 18 часов. Подготовка к практическим занятиям – 14 часов. Подготовка к практическому рейтингу – 4 часа.	**36**
7	Модуль 2 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	Изучение теоретического материала – 6 часов. Подготовка к практическим занятиям – 2 часа. Подготовка к лабораторным работам – 2 часа. Подготовка к практическому рейтингу – 2 часа.	**12**
	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	Изучение теоретического материала – 6 часов. Подготовка к практическим занятиям – 3 часа. Подготовка к лабораторным работам – 10 часов. Подготовка к практическому рейтингу – 2 часа.	**21**
	Выполнение КР (КП)		**36**
Итого			**105**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
7	Модуль 1 – Технология ремонта электрооборудования	Изучение теоретического материала – 30 часа. Подготовка к практическим занятиям – 2 часа.	32
	Модуль 2 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	Изучение теоретического материала – 20 часов. Подготовка к практическим занятиям – 6 часа. Подготовка к практическому рейтингу – 2 часа.	28
8	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	Изучение теоретического материала – 75 часов. Подготовка к практическим занятиям – 4 часа. Подготовка к лабораторным работам – 4 часа. Подготовка к практическому рейтингу – 2 часа.	85
	Выполнение КР (КП)		36
Итого			**181**

3 Образовательные технологии

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4
6	Лекции №1.1–1.9	Проблемное изложение	групповые
	Практические занятия № 1.1 - 1.8	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практические занятия №1.9	Решение практикоориентированных задач, тренинг	групповые
7	Лекции №2.1–2.5	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторные работы № 2.1–2.2	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 – 3.4	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторные работы № 3.1- 3.7	Учебный эксперимент	групповые
	Практические занятия № 3.1 - 3.2	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практические занятия № 3.3	Решение практикоориентированных задач, тренинг	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
7	Лекции №1.1 – 1.6	Проблемное изложение	групповые
	Практические занятия № 1.1 – 1.2	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Лекции №1.7 – 1.9	Проблемное изложение	групповые
	Лекции №2.1–2.5	Проблемное изложение	групповые
	Практические занятия № 2.1 - 2.2	Решение практикоориентированных задач	групповые
8	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 – 4 часа.
- практические занятия – 6 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
6	Тат	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.4 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Модуль 1 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	УО-1	10	-
				ПР-2	1	7
				УО-1	10	20 -
	ПрАт	Зачет	Модуль 1	УО-3	21	21
7		ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.4 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Модуль 2 – Техническая эксплуатация электрооборудования	УО-1	10	-
				ПР-2	2	7
		ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.4 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Модуль 3 – Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий	УО-1	10	-
				ПР-2	1	7
	ПрАт	Экзамен	Модули 2-3	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
7	Тат	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.4	Модуль 1 – Технология ремонта электрооборудования	УО-1 ПР-1	10 1	- 7
		ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Модуль 2 – Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	УО-1 ПР-1	10 2	- 7
	ПрАт	Зачет	Модуль 1, 2	УО-3	21	21
8		ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.4 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Модуль 3 – Техническая эксплуатация электрооборудования	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)

Расчет эксплуатационных показателей трансформатора по известным размерам сердечника.

Вариант задания на курсовую работу (пример)

1.ЗАДАНИЕ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ ВАРИАНТ №38

Технические данные заказчика приведены в таблице 1

Таблица 1–Технические данные заказчика.

Марка электротехнической стали	Толщина листов стали,мм.	Вид межлистовой изоляции	Охлаждение трансформатора	Первичное номинальное напряжение, кВ	Вторичное номинальное напряжение, кВ	Схема и группа соединения
3413	0,5	оксидное	масляное	35	400	$Y/Y_н$-0

Данные обмера магнитопровода трансформатора приведены в таблице 2
Таблица2 – Данные обмера магнитопровода трансформатора .

C	L_c	$C_{ок}$	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	a_1	a_2
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
430	840	255	175	155	135	105	85	55		42	24

a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	B_1	B_2	B_3	$в_1$	$в_2$	$в_3$	$U_{1л}$	Гр.соединения
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	кВ	-
15	13	7	7		175	135	120	42	39	26	35	Y/Yн-0

В таблице 2 используются следующие обозначения:
C- расстояние между осями стержней магнитопровода ;
L_c - высота стержня или высота окна магнитопровода ;
$C_{ок}$ - ширина окна магнитопровода или расстояние между стержнями магнитопровода ;
$A_1 \ldots A_7$ -ширина пластин стержня магнитопровода ;
$a_1 \ldots a_7$ - толщина пластин стержня магнитопровода;
$B_1 \ldots B_3$ - ширина пластин ярма магнитопровода;
$в_1 \ldots в_3$ -толщина пластин ярма магнитопровода.

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 – Технология ремонта электрооборудования

Вариант №1

Определить потери мощности короткого замыкания и определить значение активного сопротивления короткого замыкания в трехфазном трансформаторе с медными обмотками, если известно что $\mathbf{D_{ср1}}$=0,342м, $\mathbf{D_{ср2}}$=0,22м, $\mathbf{W_{1ф}}$ = 2500 витков, $\mathbf{W_{2ф}}$ = 20 витков, $\mathbf{q_1}$=5,6 мм^2 $\mathbf{q_2}$=700 мм^2, $\mathbf{j_1}$ = 2,2 А/мм^2, $\mathbf{j_2}$ = 3,5 А/мм^2.

Вариант №2

Определить коэффициент полезного действия трансформатора и построить график зависимости $\eta = f(\beta)$, если известно что S_H =630 кВА; P_0 =3200 Вт; P_K =7250 Вт; $\cos\varphi_2$=0,83.

Вариант №3

Построить упрощенную векторную диаграмму для определения изменения вторичного напряжения трансформатора ТМ 400-10/0,4 (Y/Yн), если известно что U_{KA} =2,5%; U_{KP} =6,5%; φ_2=22^0.

Модуль 2 (ТАт-2)
Контрольная работа – Надежность электрооборудования. Компенсация реактивной мощности

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.

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

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

$P_1(t) = e^{-3,7\cdot10^{-4}\cdot t}$ и $P_1(t) = 1,5\cdot e^{-10^{-4}\cdot t} + 1,1\cdot e^{-0,15\cdot10^{-3}\cdot t}$.

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

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.

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

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.

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

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).

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

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

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

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

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), λ^*(13 500) и f^*(13 500).

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.

Модуль 3 (ТАт-3)

Контрольная работа – Сушка трансформаторов, электродвигателей.

Вариант №1

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

Вариант №2

Рассчитать намагничивающую обмотку и выбрать сечение провода для сушки трансформатора ТМ 100/10-0,4кВ, при температуре окружающей среды 20 °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

Вариант №3

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

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

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.

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

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

4.7. Список вопросов к зачету

№ во-про-са	Вопросы	Коды инди-каторов достижения компетенций
1	2	3
1.	Капитальный ремонт машин переменного тока.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.4
2.	Техническая документация и требования к двигателям при сдаче в капитальный ремонт.	
3.	Технология капитального ремонта машин переменного тока.	
4.	Дефектация электрических машин.	
5.	Способы удаления поврежденной обмотки.	

6.	Изоляционно-обмоточные работы.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
7.	Конструкция пазовой изоляции асинхронных двигателей.	
8.	Особенности ремонта обмоток роторов.	
9.	Способы пропитки обмоток. Способы сушки обмоток.	
10.	Объемы послеремонтных и типовых испытаний асинхронных электродвигателей.	
11.	Капитальный ремонт силовых трансформаторов.	
12.	Виды неисправностей трансформаторов.	
13.	Дефектация до и после разборки трансформаторов.	
14.	Способы сушки трансформаторов.	
15.	Послеремонтные испытания трансформаторов.	
16.	Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры.	
17.	Особенности технологии капитального ремонта магнитных пускателей, промежуточных реле, пакетных выключателей, рубильников, автоматических выключателей и тепловых реле.	
18.	Послеремонтные испытания пускозащитной аппаратуры.	
19.	Методика расчета катушек пускозащитной аппаратуры.	
20.	Технология капитального ремонта высоковольтной аппаратуры.	
21.	Правила устройства и безопасности ведения работ в электроустановках.	

4.8. Список вопросов к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.4, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.4, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
2	Надёжность электрооборудования: показатели надёжности; показатели безотказности, ремонтопригодности, долговечности, сохраняемости, комплексные показатели.	
3	Эксплуатационная документация поставляемая с электрооборудованием.	
4	Производственная и техническая эксплуатация.	
5	Типовая документация при эксплуатации электроэнергетического и электротехнического оборудования.	
6	Правила эксплуатации оборудования и организации работы.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.4, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.4, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-9.1,
7	Климатические исполнения, категории климатических исполнений в зависимости от места размещения систем электроснабжения.	
8	Степени защищенности персонала и систем электроснабжения.	
9	Характеристика электро- и энергоснабжения с. х объектов.	
10	Влияние качества электроэнергии на эксплуатационные свойства ЭЭУ.	
11	Проблемы регулирования напряжения, реактивной мощности и графика нагрузок.	

12	Особенности технической эксплуатации систем электроснабжения.	ПК-9.2, ПК-9.3
13	Эксплуатационные свойства систем электроснабжения, классификация и показатели свойств.	
14	Влияние условий эксплуатация на результирующие показатели энергетических свойств.	
16	Основы технической диагностики. Основные понятия и определения. Методы построения систем диагностирования.	
17	Методы и способы ведения работ при пуско-наладочных работах электроэнергетического оборудования.	
18	Способы и средства профилактических испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования.	
19	Программы и методики испытаний, оформление результатов испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования.	
20	Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи 0,4 и 10 кВ.	
21	Эксплуатация трансформаторов. Общие требования.	
22	Прием в эксплуатацию трансформаторов.	
23	Методы выбора оптимальных режимов работы. Способы определения неисправностей. Профилактические испытания.	
24	Тепло и влагообмен в трансформаторах.	
25	Способы сушки трансформаторов.	
26	Эксплуатация аппаратуры управления, защиты и средств автоматики. Общие требования, номинальные параметры и эксплуатационные допуски.	
27	Выбор и настройка аппаратуры защиты и управления.	
28	Главная и основные задачи эксплуатации электрооборудования (ЭЭО	
29	Формы технических обслуживаний, основные виды работ по техническому обслуживанию электрооборудования	
30	Выбор структуры ремонтного цикла	
31	Требования к графикам планово-предупредительных ремонтов	
32	Ущерб от отказов электрооборудования.	
33	Составление плана повышения эффективности эксплуатации.	
34	Экономия электроэнергии: Принципы экономии электроэнергии.	
35	Составление плана организационно-технических мероприятий по экономии электроэнергии.	
36	Условия эксплуатации электро- и энергооборудования.	
37	Характеристика условий производственной эксплуатации.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.4, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.4, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-9.1, ПК-9.2,
38	Показатели использования электро- и энергооборудования.	
39	Нагрузочные диаграммы, временные режимы использования, суточная и сезонная занятость.	
40	Понятие о технологическом ущербе при отказе электрооборудования.	
41	Характеристики внешней среды эксплуатации	
42	Дестабилизирующие факторы внешней среды.	
43	Классификация помещений по условиям окружающей среды.	
44	Характеристика электро- и энергоснабжения с.х объектов.	
45	Влияние качества электроэнергии на эксплуатационные свой-	

	ства ЭО.	ПК-9.3
46	Проблемы регулирования напряжения, реактивной мощности и графика нагрузок.	
47	Особенности технической эксплуатации ЭО в с.х.	
48	Эксплуатационные свойства ЭО, классификация и показатели свойств.	
49	Влияние условий эксплуатация на результирующие показатели энергетических свойств.	

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 библиоте-ке	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	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Е.В. Попов	Устройство и эксплуатация электрических аппаратов : конспект лекций [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430567	Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. - Ч. 1. Коммутационные электрические аппараты. - 49 с.	1	+	+
2	Е.Е. Привалов	Диагностика электроэнергетического оборудования : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428595	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 227 с.	1,2,3	+	+
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	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 теристорного 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. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Мультимедийное оборудование Проектор Acer, ноутбук. Экран для проектора. Посадочных мест 80.
Учебная аудитория № 2-253 – II корпуса. Аудитория курсового проектирования и самостоятельной работы. Компьютерный класс курсового и дипломного проектирования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Комплект учебной мебели. Компьютерный класс на 12 рабочих мест, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. 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. 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 С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD - 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD - 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. 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.