

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04 Технология ремонта электрооборудования

35.03.06 Агроинженерия

Электрооборудование и электротехнологии

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология ремонта электрооборудования» является формирование у студентов способности организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве, способности выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен к выполнению комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.1 Осуществляет анализ материалов для эскизного, технического и рабочего проектов	знает Материалы для эскизного, технического и рабочего проектов умеет Провести анализ материалов для эскизного, технического и рабочего проектов владеет навыками Анализировать материалы для выполнения эскизного, технического и рабочего проектов
ПК-2 Способен к выполнению комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.2 Выполнение работ по расчету проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами.	знает знает, как рассчитать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами умеет Выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления владеет навыками Имеет навыки выполнения расчета для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления
ПК-2 Способен к выполнению комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.3 Выполнение оформления документации проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	знает Знает, как оформить документацию проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами умеет Оформлять текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами владеет навыками Владеет оформлением документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология ремонта электрооборудования» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Технология ремонта электрооборудования» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Электротехнические материалы
Материаловедение и технология конструкционных материалов

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Электротехнические материалы
Электротехнические материалы

Освоение дисциплины «Технология ремонта электрооборудования» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Электробезопасность

Монтаж электрооборудования и средств автоматики

Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики

Энергосбытовая деятельность

Автоматизация тепловых процессов

Диагностика электроэнергетического оборудования

Автоматизированный электропривод

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

Общая трудоемкость дисциплины «Технология ремонта электрооборудования» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	144/4	18		36	54	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		8			
практической подготовки		18		36	54		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	144/4						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Раздел 1. Организация и планирование ремонта и технического обслуживания электрооборудования									
1.1.	Система планово-предупредительного ремонта	3	12	4		8	12			
1.2.	Структура электроремонтного предприятия и состав его оборудования	3	4	2		2	6			
2.	2 раздел. Раздел 2. Технология ремонта электрических машин									
2.1.	Ремонт электродвигателей	3	20	6		14	24			
2.2.	Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения	3	10	4		6	10			
3.	3 раздел. Раздел 4. Ремонт пускозащитной аппаратуры и средств автоматики									
3.1.	Раздел 4. Ремонт пускозащитной аппаратуры и средств автоматики	3	8	2		6	2			
	Промежуточная аттестация		Эк							
	Итого		144	18		36	54			
	Итого		144	18		36	54			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Система планово-предупредительного ремонта	Введение	2/-
Система планово-предупредительного ремонта	Система планово-предупредительного ремонта	2/-

Структура электроремонтного предприятия и состав его оборудования	Структура электроремонтного предприятия и состав его оборудования	2/-
Ремонт электродвигателей	Ремонт электродвигателей; основные положения и правила ремонт; общие сведения	2/-
Ремонт электродвигателей	Предремонтные испытания электродвигателей: дефектация и предремонтные испытания электродвигателей. Методы обнаружения повреждений и отказов ЭД	2/2
Ремонт электродвигателей	Технология ремонта электродвигателей (лекция - визуализация): работы, выполняемые при текущем и капитальном ремонте ЭД	2/-
Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения	Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения	2/-
Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения	Послеремонтные испытания трансформаторов	2/-
Раздел 4. Ремонт пускозащитной аппаратуры и средств автоматики	Ремонт пускозащитной аппаратуры, средств автоматики: причины отказов электрических аппаратов	2/-
Итого		18

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Система планово-предупредительного о ремонта	Виды и причины износа электрооборудования	лаб.	4
Система планово-предупредительного о ремонта	Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ.	лаб.	4
Структура электроремонтного предприятия и состав его оборудования	Организация рабочего места по ремонту электрооборудования.	лаб.	2
Ремонт электродвигателей	Ремонт электродвигателей; основные положения и правила ремонта; общие сведения	лаб.	2
Ремонт электродвигателей	Классификация электрических машин (ЭМ). Климатическое исполнение и условия размещения электрических машин	лаб.	2

Ремонт электродвигателей	Способы охлаждения электрических машин. Установка и крепления электрических машин	лаб.	2
Ремонт электродвигателей	Асинхронный электрический двигатель; устройство, принцип действия.	лаб.	2
Ремонт электродвигателей	Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения	лаб.	2
Ремонт электродвигателей	Приборы для диагностики неисправностей ЭД. Техническая документация на ремонтируемое электрооборудование. Схема технологического процесса ремонта электродвигателей	лаб.	2
Ремонт электродвигателей	Требования к электродвигателям при сдаче их в ремонт. Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность при ремонте электрического оборудования. Технология демонтажа обмотки ротора. Разборка электродвигателей	лаб.	2
Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения	Предремонтные испытания электродвигателей: дефектация и предремонтные испытания электродвигателей	лаб.	2
Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения	Схема технологического процесса ремонта трансформаторов. Разборка трансформаторов. Ремонт обмоток трансформаторов, пропитка и сушка обмоток, ремонт магнитопровода	лаб.	2
Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения	Испытания трансформаторов	лаб.	2
Раздел 4. Ремонт пускозащитной аппаратуры и средств автоматики	Ремонт пускозащитной аппаратуры: основные дефекты и способы их устранения, ремонт контактов, ремонт катушек	лаб.	2
Раздел 4. Ремонт пускозащитной аппаратуры и	Ремонт пускозащитной аппаратуры: основные дефекты и способы их устранения, ремонт контактов, ремонт	лаб.	2

средств автоматики	катушек		
Раздел 4. Ремонт пускозащитной аппаратуры и средств автоматики	Испытание аппаратов после ремонта	лаб.	2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Виды и причины износа электрооборудования	6
Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ.	6
Организация рабочего места по ремонту электрооборудования.	6
Ремонт электродвигателей; основные положения и правила ремонта; общие сведения	6
Классификация электрических машин (ЭМ). Климатическое исполнение и условия размещения электрических машин	6
Способы охлаждения электрических машин. Установка и крепления электрических машин	6
Асинхронный электрический двигатель; устройство, принцип действия.	6

Предремонтные испытания электродвигателей: дефектация и предремонтные испытания электродвигателей	6
Схема технологического процесса ремонта трансформаторов. Разборка трансформаторов. Ремонт обмоток трансформаторов, пропитка и сушка обмоток, ремонт магнитопровода	2
Испытания трансформаторов	2
Испытание аппаратов после ремонта	2

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Технология ремонта электрооборудования» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Технология ремонта электрооборудования».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Технология ремонта электрооборудования».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Система планово-предупредительного ремонта. Виды и причины износа электрооборудования			
2	Система планово-предупредительного ремонта. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ.			
3	Структура электроремонтного предприятия и состав его оборудования. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования.			
4	Ремонт электродвигателей. Ремонт электродвигателей; основные положения и правила ремонта; общие сведения			
5	Ремонт электродвигателей. Классификация электрических машин (ЭМ). Климатическое исполнение и условия размещения электрических машин			
6	Ремонт электродвигателей. Способы охлаждения электрических машин. Установка и крепления электрических машин			
7	Ремонт электродвигателей. Асинхронный электрический двигатель; устройство, принцип действия.			
8	Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их			

	устранения. Испытания дефектация и испытания электродвигателей	Предремонтные электродвигателей: и предремонтные испытания электродвигателей			
9	Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения. Схема технологического процесса ремонта трансформаторов. Разборка трансформаторов. Ремонт обмоток трансформаторов, пропитка и сушка обмоток, ремонт магнитопровода				
10	Основные неисправности асинхронных электродвигателей. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения. Испытания трансформаторов				
11	Раздел 4. Ремонт пускозащитной аппаратуры и средств автоматики. Испытание аппаратов после ремонта				

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология ремонта электрооборудования»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-2.1: Осуществляет анализ материалов для эскизного, технического и рабочего проектов	Автоматизация тепловых процессов							x	
	Автоматизированный электропривод							x	
	Диагностика электроэнергетического оборудования								x
	Монтаж электрооборудования и средств автоматики						x		
	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики						x		
	Электробезопасность					x			
	Энергосбытовая деятельность						x		
ПК-2.2: Выполнение работ по расчету проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Автоматизация тепловых процессов							x	
	Автоматизированный электропривод							x	
	Диагностика электроэнергетического оборудования								x
	Монтаж электрооборудования и средств автоматики						x		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики						x		
	Электробезопасность					x			
	Энергосбытовая деятельность						x		
ПК-2.3:Выполнение оформления документации проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Автоматизация тепловых процессов							x	
	Автоматизированный электропривод							x	
	Диагностика электроэнергетического оборудования								x
	Монтаж электрооборудования и средств автоматики						x		
	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики						x		
	Электробезопасность					x			
	Энергосбытовая деятельность						x		

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Технология ремонта электрооборудования» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология ремонта электрооборудования» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
---------------------	---	--------------------------------

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Технология ремонта электрооборудования»

1. Назовите основные элементы статорных обмоток асинхронных двигателей и дайте их определение.
2. Назовите основные обмоточные данные. Как они определяются?
3. Какие принципы заложены в построение схем обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей для получения вращающего магнитного поля в расточке статора?
4. Назовите достоинства (недостатки) однослойных статорных обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей с коротко- замкнутым ротором.
5. Назовите достоинства (недостатки) двухслойных статорных обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей с коротко- замкнутым ротором.
6. Назовите основные элементы статорных обмоток асинхронных двигателей и дайте их определение.
7. Назовите основные обмоточные данные. Как они определяются?
8. Какие принципы заложены в построение схем обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей для получения вращающего магнитного поля в расточке статора?
9. В чем принципиальное отличие расчета обмоточных данных для концентрических статорных обмоток?
10. Назовите достоинства (недостатки) однослойных статорных обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей с коротко замкнутым ротором.
11. Назовите достоинства (недостатки) двухслойных статорных обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей с коротко замкнутым ротором.

12. По каким критериям проводится выбор марки обмоточного провода для статорной обмотки трехфазного асинхронного электродвигателя?
13. Как рассчитать сечение и диаметр обмоточного провода?
14. Какой порядок выполнения расчета размеров секции (длины одного витка)?
15. Как рассчитать массу обмоточного провода?
16. Как выполнить расчет электрического сопротивления обмотки одной фазы постоянному току в практически холодном состоянии?
17. Какие величины относятся к номинальным параметрам асинхронного электродвигателя?
18. От чего зависит номинальное напряжение электродвигателя?
19. Поясните физический смысл энергетических показателей $\cos\varphi$ и η (КПД).
20. Виды и причины износа электрооборудования.
21. Система планово-предупредительного ремонта.
22. Виды ремонтов.
23. Планирование ремонтных работ.
24. Структура электроремонтного предприятия и состав его оборудования.
25. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования.
26. Общие сведения. Классификация электрических машин (ЭМ).
27. Климатическое исполнение и условия размещения электрических машин.
28. Способы охлаждения электрических машин.
29. Установка и крепления электрических машин.
30. Асинхронный электрический двигатель: устройство, принцип действия.
31. Основные неисправности асинхронных электродвигателей.
32. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения.
33. Работы, выполняемые при текущем и капитальном ремонте ЭД.
34. Требования к электродвигателям при сдаче их в ремонт.
35. Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность при ремонте электрического оборудования.
36. Дефектация и предремонтные испытания электродвигателей.
37. Методы обнаружения повреждений и отказов ЭД.
38. Приборы для диагностики неисправностей ЭД.
39. Техническая документация на ремонтируемое электрооборудование.
40. Схема технологического процесса ремонта электродвигателей.
41. Классификация обмоток машин переменного тока, схемы и основные параметры обмоток ЭД.
42. Конструкция изоляции обмоток.
43. Способы удаления старой обмотки.
44. Технология изготовления новой обмотки.
45. Пропитка, сушка и компаундирование обмоток.
46. Основные неисправности трансформаторов.
47. Текущий и капитальный ремонт трансформаторов. Схема технологического процесса ремонта трансформаторов.
48. Разборка трансформаторов.
49. Ремонт обмоток трансформаторов, пропитка и сушка обмоток, ремонт магнитопровода.
50. Испытания трансформаторов.
51. Типы трансформаторов
52. Схемы соединения обмоток трансформатора
53. Коэффициент трансформации
54. Обмотки трехфазного трансформатора высокого напряжения
55. Обмотки трехфазного трансформатора низкого напряжения
56. Понятие «пожар стали».
57. Расширительный бак трансформатора, его назначение и основные элементы.
58. Схема опыта короткого замыкания трансформатора.
59. Испытание электрической прочности масла.
60. Причины повреждение обмоток трансформатора

Организация рабочего места по ремонту электрооборудования.

Общие сведения. Классификация электрических машин (ЭМ).

Климатическое исполнение и условия размещения электрических машин.

Способы охлаждения электрических машин.

Установка и крепления электрических машин.

Асинхронный электрический двигатель: устройство, принцип действия.

Основные неисправности асинхронных электродвигателей.

Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения.

Работы, выполняемые при текущем и капитальном ремонте ЭД.

Требования к электродвигателям при сдаче их в ремонт.

Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность при ремонте электрического оборудования.

Дефектация и предремонтные испытания электродвигателей.

Методы обнаружения повреждений и отказов ЭД.

Приборы для диагностики неисправностей ЭД.

Техническая документация на ремонтируемое электрооборудование.

Схема технологического процесса ремонта электродвигателей.

ЭД. Классификация обмоток машин переменного тока, схемы и основные параметры обмоток

Конструкция изоляции обмоток.

Способы удаления старой обмотки.

Технология изготовления новой обмотки.

Пропитка, сушка и компаундирование обмоток.

Основные неисправности трансформаторов.

Текущий и капитальный ремонт трансформаторов. Схема технологического процесса ремонта трансформаторов.

Разборка трансформаторов.

Ремонт обмоток трансформаторов, пропитка и сушка обмоток, ремонт магнитопровода.

Испытания трансформаторов.

Типы трансформаторов

Схемы соединения обмоток трансформатора

Коэффициент трансформации

Обмотки трехфазного трансформатора высокого напряжения

Обмотки трехфазного трансформатора низкого напряжения

1. Назовите основные элементы статорных обмоток асинхронных двигателей и дайте их определение.

2. Назовите основные обмоточные данные. Как они определяются?

3. Какие принципы заложены в построение схем обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей для получения вращающего магнитного поля в расточке статора?

4. Назовите достоинства (недостатки) однослойных статорных обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей с коротко- замкнутым ротором.

5. Назовите достоинства (недостатки) двухслойных статорных обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей с коротко- замкнутым ротором.

6. Назовите основные элементы статорных обмоток асинхронных двигателей и дайте их определение.

7. Назовите основные обмоточные данные. Как они определяются?

8. Какие принципы заложены в построение схем обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей для получения вращающего магнитного поля в расточке статора?

9. В чем принципиальное отличие расчета обмоточных данных для концентрических статорных обмоток?

10. Назовите достоинства (недостатки) однослойных статорных обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей с коротко замкнутым ротором.

11. Назовите достоинства (недостатки) двухслойных статорных обмоток трехфазных асинхронных электродвигателей с коротко замкнутым ротором.

12. По каким критериям проводится выбор марки обмоточного провода для статорной

обмотки трехфазного асинхронного электродвигателя?

13. Как рассчитать сечение и диаметр обмоточного провода?
14. Какой порядок выполнения расчета размеров секции (длины одного витка)?
15. Как рассчитать массу обмоточного провода?
16. Как выполнить расчет электрического сопротивления обмотки одной фазы постоянному току в практически холодном состоянии?
17. Какие величины относятся к номинальным параметрам асинхронного электродвигателя?
18. От чего зависит номинальное напряжение электродвигателя?
19. Поясните физический смысл энергетических показателей $\cos\varphi$ и η (КПД).
20. Виды и причины износа электрооборудования.
21. Система планово-предупредительного ремонта.
22. Виды ремонтов.
23. Планирование ремонтных работ.
24. Структура электроремонтного предприятия и состав его оборудования.
25. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования.
26. Общие сведения. Классификация электрических машин (ЭМ).
27. Климатическое исполнение и условия размещения электрических машин.
28. Способы охлаждения электрических машин.
29. Установка и крепления электрических машин.
30. Асинхронный электрический двигатель: устройство, принцип действия.
31. Основные неисправности асинхронных электродвигателей.
32. Причины выхода из строя электродвигателей и меры для их устранения.
33. Работы, выполняемые при текущем и капитальном ремонте ЭД.
34. Требования к электродвигателям при сдаче их в ремонт.
35. Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность при ремонте электрического оборудования.
36. Дефектация и предремонтные испытания электродвигателей.
37. Методы обнаружения повреждений и отказов ЭД.
38. Приборы для диагностики неисправностей ЭД.
39. Техническая документация на ремонтируемое электрооборудование.
40. Схема технологического процесса ремонта электродвигателей.
41. Классификация обмоток машин переменного тока, схемы и основные параметры обмоток ЭД.
42. Конструкция изоляции обмоток.
43. Способы удаления старой обмотки.
44. Технология изготовления новой обмотки.
45. Пропитка, сушка и компаундирование обмоток.
46. Основные неисправности трансформаторов.
47. Текущий и капитальный ремонт трансформаторов. Схема технологического процесса ремонта трансформаторов.
48. Разборка трансформаторов.
49. Ремонт обмоток трансформаторов, пропитка и сушка обмоток, ремонт магнитопровода.
50. Испытания трансформаторов.
51. Типы трансформаторов
52. Схемы соединения обмоток трансформатора
53. Коэффициент трансформации
54. Обмотки трехфазного трансформатора высокого напряжения
55. Обмотки трехфазного трансформатора низкого напряжения
56. Понятие «пожар стали».
57. Расширительный бак трансформатора, его назначение и основные элементы.
58. Схема опыта короткого замыкания трансформатора.
59. Испытание электрической прочности масла.
60. Причины повреждение обмоток трансформатора

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
2. Kaspersky Total Security - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф 307/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>Оснащение: специализированная учебная мебель на 24 посадочных мест, Интерактивная доска Smart Board 680 – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста(тип 5)(Kraftway Credo KC 36) – 1 шт.; Компьютер PC "FALCON" – 1 шт.; Люксметр ТКА-ПКМ (модель 31) – 8 шт.; Люксметр+УФ-Радиометр ТКА-ПКМ – 2 шт.; Проектор BenQ MS621 – 1 шт.; Осциллограф цифровой GOOD WIL GRS -6032A – 2 шт.; Стол регулировщика радиоаппаратуры – 2 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Технология ремонта электрооборудования» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

_____ доцент , к.т.н. Бобрышев Андрей Владимирович

Рецензенты

_____ доцент , к.т.н. Коноплев Евгений Викторович

Рабочая программа дисциплины «Технология ремонта электрооборудования» рассмотрена на заседании Кафедра электрооборудования и энергообеспечения АПК протокол № 7 от 03.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой _____ Никитенко Геннадий Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Технология ремонта электрооборудования» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП _____