

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000004426



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра электротехники, электрооборудования и электроснабжения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Технология ремонта и эксплуатации энергооборудования

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергообеспечение предприятий

Очная, заочная, очно-заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ № 143 от 28.02.2018 г.)

Разработчики:

Пантелеева Л. А., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2022 года

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - освоение дисциплины «Технология ремонта и эксплуатации энергооборудования» – привить будущим специалистам теоретические знания и практические навыки по технологии ремонта и эксплуатации теплоэнергетических установок для обеспечения их эффективной и безаварийной работы в системах энергосбережения и энергообеспечения.

Задачи дисциплины:

- подготовить студентов к самостоятельной, творческой работе, правильному выбору и эффективной эксплуатации электрических и теплоэнергетических установок, а также систем электро- тепло- и газоснабжения.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Технология ремонта и эксплуатации энергооборудования» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсе, в 6, 7 семестрах.

Изучению дисциплины «Технология ремонта и эксплуатации энергооборудования» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;

Физика;

Теоретическая механика;

Материаловедение и технология конструкционных материалов;

Безопасность жизнедеятельности;

Котельные установки и парогенераторы;

Электротехника и электроника;

Электрические машины и аппараты.

Освоение дисциплины «Технология ремонта и эксплуатации энергооборудования» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Электропривод;

Системы газоснабжения;

Технологические энергосистемы предприятий;

Электроснабжение предприятий.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ПК-5 Способен участвовать в работах по освоению и доводке технологических процессов**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Устройство и состав оборудования технологических процессов и требования для их оптимизации

Студент должен уметь:

Применять способы оптимизации технологических процессов и аппаратов, принципы повышения эффективности

Студент должен владеть навыками:

Методологией совершенствования технических процессов и их элементов

**- ПК-6 Способен участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Принципы и основы испытаний технологического оборудования при ремонтных и пусконаладочных ра-ботах

Студент должен уметь:

Разрабатывать программы испытаний с учетом особенностей технологического оборудования

Студент должен владеть навыками:

Методами разработки планов проведения ремонтов, испытаний и пусконаладочных испытаний

**- ПК-7 Способен обслуживать технологическое оборудование, составлять заявки на оборудование, запасные части, готовить техническую документацию на ремонт**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Принципы организации эксплуатации оборудования

Студент должен уметь:

Проводить мероприятия и операции по обслуживанию оборудования

Студент должен владеть навыками:

Методикой организации системы обслуживания оборудования

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр	Седьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>102</b>	<b>48</b>	<b>54</b>
Практические занятия	26	14	12
Лекционные занятия	40	20	20
Лабораторные занятия	36	14	22
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>87</b>	<b>60</b>	<b>27</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>		<b>27</b>
Зачет		+	
Экзамен	27		27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр	Девятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
Практические занятия	2	2	
Лекционные занятия	6	6	
Лабораторные занятия	8	8	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>52</b>	
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
Зачет	4	4	
Экзамен	9		9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

**Объем дисциплины и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Практические занятия	2	2
Лекционные занятия	6	6
Лабораторные занятия	8	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
Экзамен	9	9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

**5. Содержание дисциплины**

**Тематическое планирование (очное обучение)**

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Шестой семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>60</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Технология ремонта</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>60</b>
Тема 1	Основные положения и задачи отдела главного энергетика предприятия. Основные понятия технологии ремонта энергооборудования. Технической документации	8	2			6
Тема 2	Планирование технического обслуживания и ремонта. Система планово-предупредительного ремонта. Планирование суммарной трудоемкости обслуживания.	12	2	2	2	6
Тема 3	Капитальный ремонт машин переменного тока. Технологическая схема ремонта электрических машин.	12	2	2	2	6
Тема 4	Основные методы определения дефектов в обмотках статоров и роторов асинхронного двигателя.	12	2	2	2	6
Тема 5	Послеремонтные испытания асинхронного электродвигателя.	12	2	2	2	6
Тема 6	Дефектация трансформатора. Технология ремонта трансформаторов.	12	2	2	2	6
Тема 7	Послеремонтные испытания силовых трансформаторов. Подготовка трансформаторов к включению.	12	2	2	2	6

Тема 8	Технология ремонта низковольтной аппаратуры. Послеремонтные испытания средств автоматики.	12	2	2	2	6
Тема 9	Ремонт электротехнологического оборудования. Типовой объем работ при ТО. Типовой объем работ при текущем ремонте. Работы при капитальном ремонте.	8	2			6
Тема 10	Общие сведения и понятия о котельных установках. Элементы и классификация котельных установок. Классификация паровых и водогрейных котлов. Ремонт.	8	2			6
	<b>Седьмой семестр, Всего</b>	<b>81</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>27</b>
<b>Раздел 2</b>	<b>Эксплуатация энергооборудования</b>	<b>81</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>27</b>
Тема 11	Общие вопросы эксплуатации энергооборудования. Общие сведения об энергооборудовании.	6	2		2	2
Тема 12	Задачи и условия рациональной эксплуатации. Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Микроклимат и его воздействие.	8	2	2	2	2
Тема 13	Особенности электроснабжения сельских электроустановок. Показатели качества электроэнергии и их обеспечение. Влияние напряжения.	8	2	2	2	2
Тема 14	Основы рационального выбора и использования электро и энергооборудования. Выбор по техническим и экономическим характеристикам. Типо-размерные ряды.	9	2	2	2	3
Тема 15	Основы технической диагностики. Цели и задачи. Системы диагностирования. Способы и технические средства диагностирования.	11	2	2	4	3
Тема 16	Правила пользования электроэнергией. Технические условия на присоединение установок потребителей. Анализ деятельности ЭНС.	9	2	2	2	3
Тема 17	Анализ состояния эксплуатации энерго и электрооборудования.	9	2	2	2	3
Тема 18	Эксплуатация электротехнологического оборудования и электропроводок.	7	2		2	3
Тема 19	Эксплуатация электродвигателей и генераторов.	7	2		2	3
Тема 20	Основные понятия и определения теории надежности. Количественные характеристики надежности. Законы надежности. Основные параметры и характеристики.	7	2		2	3

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Задачи главного энергетика. Основные понятия и определения технологии ремонта энергооборудования. Техническая и нормативная документация.

Тема 2	Роль материально-технического обеспечения. Расчет трудозатрат. Планирование потребности в персонале для ТО и Р. Сетевой график ремонта оборудования.
Тема 3	Основы технической диагностики. Системы диагностирования. Способы и средства диагностирования. Нормы и нормативы. Технологическая схема ремонтов.
Тема 4	Методы определения дефектов. Измерительные приборы. Схемы.
Тема 5	Послеремонтные испытания. Приборы. Схемы. Определение степени изоляции.
Тема 6	Определение дефектации. Дефектация до ремонта, после ремонта. Приборы. Схемы. Технология ремонта. Определение степени изоляции.
Тема 7	Изучение программы послеремонтных испытаний. Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора. Опыт холостого хода. Опыт короткого замыкания. Испытания трансформатора на электрическую прочность повышенным напряжением промышленной частоты. Измерение активного сопротивления обмоток трансформатора на всех ответвлениях. Определение коэффициента трансформации.
Тема 8	Определение защитных характеристик ПЗА. Проверка качества изоляции аппаратов. Проверка состояния пружинящих элементов аппаратуры. Начальное и конечное усилие нажатия. Выбор аппаратуры по техническим и экономическим характеристикам.
Тема 9	Типовой объем работ при ТО. Типовой объем работ при текущем ремонте. Типовой объем работ при капитальном ремонте. Техническое обслуживание оборудования производится персоналом ОГЭ
Тема 10	Общие сведения и понятия о котельных установках. Классификация паровых и водогрейных котлов. Ремонт котельных установок
Тема 11	Определение эксплуатации. Виды эксплуатации. Условия эксплуатации. Срок службы.
Тема 12	Задачи и условия рациональной эксплуатации Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Микроклимат и его воздействие на оборудование.
Тема 13	Условия электроснабжения. Категории надежности энергооборудования.
Тема 14	Выбор энергооборудования по техническим параметрам, по экономическим критериям.
Тема 15	Основы технической диагностики. Системы диагностирования. Способы и средства диагностирования. Нормы и нормативы. Методы построения систем диагностики.
Тема 16	Правила пользования электроэнергией. Технические условия на присоединение установок потребителей. Анализ деятельности ЭНС
Тема 17	Анализ и методы определения состояния эксплуатации энергооборудования.
Тема 18	Эксплуатация электронагревательных установок. Эксплуатация силовых и осветительных электропроводок.
Тема 19	ТО и ТР электродвигателей. Меры повышения эксплуатационной надежности электроприводов.
Тема 20	Теоретические основы надежности систем электроснабжения. Показатели надежности. Модели отказов. Методы расчетов. Проектирование надежности. Схемная надежность. Надежность при различных схемах соединения элементов и т.д.

**Тематическое планирование (заочное обучение)**

<b>Номер темы/раздела</b>	<b>Наименование темы/раздела</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
	<b>Всего</b>	<b>203</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>187</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Технология ремонта</b>	<b>105</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>95</b>
Тема 1	Основные положения и задачи отдела главного энергетика предприятия. Основные понятия технологии ремонта энергооборудования. Технической документации	12	2			10
Тема 2	Планирование технического обслуживания и ремонта. Система планово-предупредительного ремонта. Планирование суммарной трудоемкости обслуживания.	12	2	2		8
Тема 3	Капитальный ремонт машин переменного тока. Технологическая схема ремонта электрических машин.	9				9
Тема 4	Основные методы определения дефектов в обмотках статоров и роторов асинхронного двигателя.	10				10
Тема 5	Послеремонтные испытания асинхронного электродвигателя.	12			2	10
Тема 6	Дефектация трансформатора. Технология ремонта трансформаторов.	12			2	10
Тема 7	Послеремонтные испытания силовых трансформаторов. Подготовка трансформаторов к включению.	8				8
Тема 8	Технология ремонта низковольтной аппаратуры. Послеремонтные испытания средств автоматики.	10				10
Тема 9	Ремонт электротехнологического оборудования. Типовой объем работ при ТО. Типовой объем работ при текущем ремонте. Работы при капитальном ремонте.	10				10
Тема 10	Общие сведения и понятия о котельных установках. Элементы и классификация котельных установок. Классификация паровых и водогрейных котлов. Ремонт.	10				10
<b>Раздел 2</b>	<b>Эксплуатация энергооборудования</b>	<b>98</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>92</b>
Тема 11	Общие вопросы эксплуатации энергооборудования. Общие сведения об энергооборудовании.	10	2			8
Тема 12	Задачи и условия рациональной эксплуатации. Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Микроклимат и его воздействие.	10				10

Тема 13	Особенности электроснабжения сельских электроустановок. Показатели качества электроэнергии и их обеспечение. Влияние напряжения.	8				8
Тема 14	Основы рационального выбора и использования электро и энергооборудования. Выбор по техническим и экономическим характеристикам. Типо-размерные ряды.	10				10
Тема 15	Основы технической диагностики. Цели и задачи. Системы диагностирования. Способы и технические средства диагностирования.	8				8
Тема 16	Правила пользования электроэнергией. Технические условия на присоединение установок потребителей. Анализ деятельности ЭНС.	10				10
Тема 17	Анализ состояния эксплуатации энерго и электрооборудования.	8				8
Тема 18	Эксплуатация электротехнологического оборудования и электропроводок.	12			2	10
Тема 19	Эксплуатация электродвигателей и генераторов.	12			2	10
Тема 20	Основные понятия и определения теории надежности. Количественные характеристики надежности. Законы надежности. Основные параметры и характеристики.	10				10

На промежуточную аттестацию отводится 13 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Задачи главного энергетика. Основные понятия и определения технологии ремонта энергооборудования. Техническая и нормативная документация.
Тема 2	Роль материально-технического обеспечения. Расчет трудозатрат. Планирование потребности в персонале для ТО и Р. Сетевой график ремонта оборудования.
Тема 3	Основы технической диагностики. Системы диагностирования. Способы и средства диагностирования. Нормы и нормативы. Технологическая схема ремонтов.
Тема 4	Методы определения дефектов. Измерительные приборы. Схемы.
Тема 5	Послеремонтные испытания. Приборы. Схемы. Определение степени изоляции.
Тема 6	Определение дефектации. Дефектация до ремонта, после ремонта. Приборы. Схемы. Технология ремонта. Определение степени изоляции.
Тема 7	Изучение программы послеремонтных испытаний. Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора. Опыт холостого хода. Опыт короткого замыкания. Испытания трансформатора на электрическую прочность повышенным напряжением промышленной частоты. Измерение активного сопротивления обмоток трансформатора на всех ответвлениях. Определение коэффициента трансформации.
Тема 8	Определение защитных характеристик ПЗА. Проверка качества изоляции аппаратов. Проверка состояния пружинящих элементов аппаратуры. Начальное и конечное усилие нажатия. Выбор аппаратуры по техническим и экономическим характеристикам.



Тема 9	Типовой объем работ при ТО. Типовой объем работ при текущем ремонте. Типовой объем работ при капитальном ремонте. Техническое обслуживание оборудования производится персоналом ОГЭ
Тема 10	Общие сведения и понятия о котельных установках. Классификация паровых и водогрейных котлов. Ремонт котельных установок
Тема 11	Определение эксплуатации. Виды эксплуатации. Условия эксплуатации. Срок службы.
Тема 12	Задачи и условия рациональной эксплуатации Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Микроклимат и его воздействие на оборудование.
Тема 13	Условия электроснабжения. Категории надежности энергооборудования.
Тема 14	Выбор энергооборудования по техническим параметрам, по экономическим критериям.
Тема 15	Основы технической диагностики. Системы диагностирования. Способы и средства диагностирования. Нормы и нормативы. Методы построения систем диагностики.
Тема 16	Правила пользования электроэнергией. Технические условия на присоединение установок потребителей. Анализ деятельности ЭНС
Тема 17	Анализ и методы определения состояния эксплуатации энергооборудования.
Тема 18	Эксплуатация электронагревательных установок. Эксплуатация силовых и осветительных электропроводок.
Тема 19	ТО и ТР электродвигателей. Меры повышения эксплуатационной надежности электроприводов.
Тема 20	Теоретические основы надежности систем электроснабжения. Показатели надежности. Модели отказов. Методы расчетов. Проектирование надежности. Схемная надежность. Надежность при различных схемах соединения элементов и т.д.

### Тематическое планирование (очно-заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>207</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>191</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Технология ремонта</b>	<b>123</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>111</b>
Тема 1	Основные положения и задачи отдела главного энергетика предприятия. Основные понятия технологии ремонта энергооборудования. Технической документации	11	2			9

Тема 2	Планирование технического обслуживания и ремонта. Система планово-предупредительного ремонта. Планирование суммарной трудоемкости обслуживания.	16	2		2	12
Тема 3	Капитальный ремонт машин переменного тока. Технологическая схема ремонта электрических машин.	14			2	12
Тема 4	Основные методы определения дефектов в обмотках статоров и роторов асинхронного двигателя.	12			2	10
Тема 5	Послеремонтные испытания асинхронного электродвигателя.	12				12
Тема 6	Дефектация трансформатора. Технология ремонта трансформаторов.	10				10
Тема 7	Послеремонтные испытания силовых трансформаторов. Подготовка трансформаторов к включению.	12				12
Тема 8	Технология ремонта низковольтной аппаратуры. Послеремонтные испытания средств автоматики.	14		2		12
Тема 9	Ремонт электротехнологического оборудования. Типовой объем работ при ТО. Типовой объем работ при текущем ремонте. Работы при капитальном ремонте.	12				12
Тема 10	Общие сведения и понятия о котельных установках. Элементы и классификация котельных установок. Классификация паровых и водогрейных котлов. Ремонт.	10				10
<b>Раздел 2</b>	<b>Эксплуатация энергооборудования</b>	<b>84</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>80</b>
Тема 11	Общие вопросы эксплуатации энергооборудования. Общие сведения об энергооборудовании.	10	2			8
Тема 12	Задачи и условия рациональной эксплуатации. Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Микроклимат и его воздействие.	8				8
Тема 13	Особенности электроснабжения сельских электроустановок. Показатели качества электроэнергии и их обеспечение. Влияние напряжения.	8				8
Тема 14	Основы рационального выбора и использования электро и энергооборудования. Выбор по техническим и экономическим характеристикам. Типо-размерные ряды.	8				8
Тема 15	Основы технической диагностики. Цели и задачи. Системы диагностирования. Способы и технические средства диагностирования.	8				8
Тема 16	Правила пользования электроэнергией. Технические условия на присоединение установок потребителей. Анализ деятельности ЭНС.	8				8
Тема 17	Анализ состояния эксплуатации энерго и электрооборудования.	8				8

Тема 18	Эксплуатация электротехнологического оборудования и электропроводок.	10			2	8
Тема 19	Эксплуатация электродвигателей и генераторов.	8				8
Тема 20	Основные понятия и определения теории надежности. Количественные характеристики надежности. Законы надежности. Основные параметры и характеристики.	8				8

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

### Содержание дисциплины (очно-заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Задачи главного энергетика. Основные понятия и определения технологии ремонта энергооборудования. Техническая и нормативная документация.
Тема 2	Роль материально-технического обеспечения. Расчет трудозатрат. Планирование потребности в персонале для ТО и Р. Сетевой график ремонта оборудования.
Тема 3	Основы технической диагностики. Системы диагностирования. Способы и средства диагностирования. Нормы и нормативы. Технологическая схема ремонтов.
Тема 4	Методы определения дефектов. Измерительные приборы. Схемы.
Тема 5	Послеремонтные испытания. Приборы. Схемы. Определение степени изоляции.
Тема 6	Определение дефектации. Дефектация до ремонта, после ремонта. Приборы. Схемы. Технология ремонта. Определение степени изоляции.
Тема 7	Изучение программы послеремонтных испытаний. Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора. Опыт холостого хода. Опыт короткого замыкания. Испытания трансформатора на электрическую прочность повышенным напряжением промышленной частоты. Измерение активного сопротивления обмоток трансформатора на всех ответвлениях. Определение коэффициента трансформации.
Тема 8	Определение защитных характеристик ПЗА. Проверка качества изоляции аппаратов. Проверка состояния пружинящих элементов аппаратуры. Начальное и конечное усилие нажатия. Выбор аппаратуры по техническим и экономическим характеристикам.
Тема 9	Типовой объем работ при ТО. Типовой объем работ при текущем ремонте. Типовой объем работ при капитальном ремонте. Техническое обслуживание оборудования производится персоналом ОГЭ
Тема 10	Общие сведения и понятия о котельных установках. Классификация паровых и водогрейных котлов. Ремонт котельных установок
Тема 11	Определение эксплуатации. Виды эксплуатации. Условия эксплуатации. Срок службы.
Тема 12	Задачи и условия рациональной эксплуатации Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Микроклимат и его воздействие на оборудование.
Тема 13	Условия электроснабжения. Категории надежности энергооборудования.
Тема 14	Выбор энергооборудования по техническим параметрам, по экономическим критериям.
Тема 15	Основы технической диагностики. Системы диагностирования. Способы и средства диагностирования. Нормы и нормативы. Методы построения систем диагностики.

Тема 16	Правила пользования электроэнергией. Технические условия на присоединение установок потребителей. Анализ деятельности ЭНС
Тема 17	Анализы и методы определения состояния эксплуатации энергооборудования.
Тема 18	Эксплуатация электронагревательных установок. Эксплуатация силовых и осветительных электропроводок.
Тема 19	ТО и ТР электродвигателей. Меры повышения эксплуатационной надежности электроприводов.
Тема 20	Теоретические основы надежности систем электроснабжения. Показатели надежности. Модели отказов. Методы расчетов. Проектирование надежности. Схемная надежность. Надежность при различных схемах соединения элементов и т.д.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Новиков, А. Н.

Технология ремонта машин : [ Электронный ресурс] : учебное пособие по курсовому проектированию / А. Н. Новиков, Н. В. Бакаева, А. В. Коломейченко. - Орел : ОрелГТУ, 2003. - on-line. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/142227/info>

2. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : [ Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальностям 190603 "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования", 190601 "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Р. С. Фаскиев [и др.]. ; ГОУ ВПО Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : [б. и.], 2011. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/193391/info>

3. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования : методические указания для выполнения практических работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агроинженерия" (Квалификация "бакалавр") / сост.: И. В. Бадретдинова, К. В. Анисимова. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 86 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19637>; <https://www.rucont.ru/efd/560999>

4. Эксплуатация электрооборудования : учебное пособие к лабораторным работам по дисциплинам "Ремонт и эксплуатация электрооборудования", "Технология ремонта и эксплуатации энергооборудования" для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: Агроинженерия (профиль -Электрооборудование и электротехнологии), Теплотехника и теплоэнергетика (профиль-Энергообеспечение предприятий), квалификация-бакалавр / сост.: Л. А. Пантелеева [и др.]. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 115 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=15879>

5. Эксплуатация электрооборудования : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Ремонт и эксплуатация электрооборудования» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: Агроинженерия (профиль- Электрооборудование и электротехнологии) и Теплотехника и теплоэнергетика (профиль - Энергообеспечение предприятий) квалификация «бакалавр» / сост. Л. А. Пантелеева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 115 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=13929>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Шестой семестр (60 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (34 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (26 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

#### **Седьмой семестр (27 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (17 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (187 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (115 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (72 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очно-заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (191 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (119 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (72 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-5 ПК-6	3 курс,  Шестой семестр	Зачет	Раздел 1: Технология ремонта.

ПК-5 ПК-7	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Раздел 2: Эксплуатация энергооборудования.
-----------	----------------------------	---------	---

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

**Базовый уровень:**

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

**Пороговый уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

**Уровень ниже порогового:**

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

**Критерии оценки знаний студентов по дисциплине**

**Оценка Хорошо:**

**Полнота знаний:** уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

**Наличие умений:** продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

**Наличие навыков (владение опытом):** продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

**Характеристика сформированности компетенций:**

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

**Уровень сформированности компетенций:** средний.

**Оценка Удовлетворительно:**

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.  
Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Технология ремонта

ПК-5 Способен участвовать в работах по освоению и доводке технологических процессов

1. Виды и причины износов электрооборудования. Классификация ремонтов.
2. Системы ремонтов. Структура ремонтного цикла и его продолжительность.
3. Дать определение условной единицы электрооборудования и условной единицы ремонта. Типы электроремонтных предприятий.
4. Рассказать о формах электротехнических служб. Преимущества и недостатки каждой из форм.
5. Объем текущего и капитального ремонта электрических машин.
6. Схема технологического процесса капитального ремонта электрических машин.
7. Перечислить требования к приему электрических машин в ремонт. Программа предремонтных испытаний.
8. Назовите порядок и способы выполнения операций разборки электрических машин.
9. Определение характера повреждений и заполнение ведомости дефектов при ремонте электродвигателей.
10. Для чего и как производят дефектовку поступивших в ремонт электрических машин.

ПК-6 Способен участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах

1. Дефектация статора (определение начала и конца фазы различными методами).
2. Дефектация короткозамкнутого ротора и фазного ротора.
3. Дефектация электродвигателей с фазным ротором.
4. Основные методы определения дефектов машин постоянного тока.
5. Технология изготовления и укладки обмоток машин переменного тока.
6. Технология пропитки обмоток электрических машин.
7. Межоперационный контроль при капитальном ремонте электрических машин.
8. Как осуществляется выбор электрооборудования по техническим характеристикам?
9. Основные требования к структурной организации эксплуатации теплоэнергетических установок и систем.
10. Организационная структура теплоэнергетического
11. Какова персональная ответственность за несоблюдение «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» различных должностных лиц и групп персонала организации?
12. Основные задачи руководителя организации по обеспечению справногo состояния и безопасной эксплуатации тепловых энергоустановок.
13. Требования к персоналу эксплуатирующему тепловые установки.
14. Подготовка, переподготовка, проверка знаний, допуск к работе.



15. Кто осуществляет допуск в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых энергоустановок? Что необходимо провести перед допуском в эксплуатацию тепловой энергоустановки? Какие условия необходимо обеспечить перед пробным пуском?

Раздел 2: Эксплуатация энергооборудования

ПК-5 Способен участвовать в работах по освоению и доводке технологических процессов

1. Порядок проведения комплексного опробования тепловых энергоустановок? Какое необходимое условие для включения в работу тепловой энергоустановки в постоянную и временную эксплуатацию?

3. Контроль эффективности работы ТЭ. Что должно быть обеспечено организацией, для эффективной эксплуатации тепловых энергоустановок? Какие требования к обеспечению измерений параметров и учету теплоэнергии и теплоносителя при контроле эффективности работы тепловых энергоустановок?

4. Как организуется система технического обслуживания и ремонта тепловых энергоустановок? Какие операции следует проводить при техническом обслуживании тепловых энергоустановок? Какие мероприятия предусмотрены системой технического обслуживания и ремонта?

5. Какая документация должна составляться и храниться в организации эксплуатирующей тепловые энергоустановки? Требование к содержанию инструкции по эксплуатации тепловой энергоустановки.

6. В каких случаях и каким образом проводится немедленный останов и отключение котла?

7. Эксплуатация систем газоснабжения. Состав работ. Порядок включения газоиспользующей установки в работу.

8. Общие требования к организации эксплуатации газового хозяйства. Обход и техническое обслуживание газопроводов.

9. Прекращение подачи газа. Причины. Условия.

ПК-7 Способен обслуживать технологическое оборудование, составлять заявки на оборудование, запасные части, готовить техническую документацию на ремонт

1. Эксплуатация котельных установок, применяемых в сельском хозяйстве.

2. Особенности эксплуатации паровых и водогрейных котлов.

3. Эксплуатация котельных установок, работающих на жидком топливе.

4. Эксплуатация вспомогательного оборудования котельных.

5. Задачи и методика гидравлических испытаний котлов

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Шестой семестр (Зачет, ПК-5, ПК-6)**

1. Виды и причины износов электрооборудования. Классификация ремонтов.

2. Системы ремонтов. Структура ремонтного цикла и его продолжительность.

3. Дать определение условной единицы электрооборудования и условной единицы ремонта. Типы электроремонтных предприятий.

4. Рассказать о формах электротехнических служб. Преимущества и недостатки каждой из форм.

5. Объем текущего и капитального ремонта электрических машин.

6. Схема технологического процесса капитального ремонта электрических машин.

7. Перечислить требования к приему электрических машин в ремонт. Программа предремонтных испытаний.

8. Назовите порядок и способы выполнения операций разборки электрических машин.

9. Определение характера повреждений и заполнение ведомости дефектов при ремонте электродвигателей.

10. Для чего и как производят дефектовку поступивших в ремонт электрических машин.

11. Дефектация статора (определение начала и конца фазы различными методами).

12. Дефектация короткозамкнутого ротора и фазного ротора.
13. Дефектация электродвигателей с фазным ротором.
14. Основные методы определения дефектов машин постоянного тока.
15. Технология изготовления и укладки обмоток машин переменного тока.
16. Технология пропитки обмоток электрических машин.
17. Межоперационный контроль при капитальном ремонте электрических машин.
18. Пояснить методы сушки изоляции электрических машин (конвективный, терморadiационный, индукционный, токовый).
19. Программа послеремонтных испытаний электрических машин.
20. Дефектация обмоток якоря машин постоянного тока методом милливольтметра.
21. Дефектация обмоток возбуждения машин постоянного тока.
22. Порядок расчета обмоток машин переменного тока
23. Пересчет трансформатора при изменении питающего напряжения.
24. Пересчет асинхронного двигателя при изменении частоты вращения.
25. Пересчет трансформатора при замене медного провода алюминиевым.
26. Какие неисправности встречаются в проволочных реостатах? Методы их устранения.
27. Назначение сушки изоляции электрических машин, применяемые способы и контроль процесса сушки.
28. Неисправности механической части электрических машин и способы их устранения.
29. Виды ремонтов трансформаторов, сроки их проведения и объем.
30. Схема технологического процесса капитального ремонта трансформаторов.

#### **Седьмой семестр (Экзамен, ПК-5, ПК-7)**

1. Виды и причины износов электрооборудования. Классификация ремонтов.
2. Системы ремонтов. Структура ремонтного цикла и его продолжительность.
3. Типы электроремонтных предприятий. Основное оборудование электроремонтных предприятий.
4. Рассказать о формах электротехнических служб. Преимущества и недостатки каждой из форм.
5. Структура ЭТС. Преимущества и недостатки.
6. Схема технологического процесса капитального ремонта электрических машин.
7. Перечислить требования к приему электрических машин в ремонт.
8. Программа предремонтных испытаний. Дефектация асинхронных электродвигателей.
9. Основные методы определения дефектов машин постоянного тока. Назначение сушки изоляции электрических машин, применяемые способы и контроль процесса сушки (конвективный, терморadiационный, индукционный, токовый).
10. Виды ремонтов трансформаторов, сроки их проведения и объем. Схема технологического процесса капитального ремонта трансформаторов.
11. Правила приема трансформаторов в эксплуатацию. Пояснить условия включения трансформаторов без сушки.
12. Программа предремонтных испытаний силовых трансформаторов. Как производится дефектация обмоток силовых трансформаторов?
13. Программа послеремонтных испытаний силовых трансформаторов.
14. Требования к транспортировке и хранению трансформаторов. Рассказать об основных неисправностях возникающих в силовых трансформаторах.
15. Каковы характерные неисправности электрических аппаратов до 1000 В и причины их возникновения? Настройка ПЗА. Программа послеремонтных испытаний ПЗА. От чего зависит переходное сопротивление контактов?
16. Проверка исправности магнитных пускателей (начальное и конечное нажатие, одновременность замыкания контактов, сопротивление изоляции).
17. Рассказать о методах определения группы соединения обмоток трансформатора.

18. Как проводится опыт ХХ и КЗ трансформаторов, и какие параметры определяются из этих опытов? Какие дефекты можно выявить, измеряя токи, потери холостого хода и короткого замыкания?
19. Каково назначение трансформаторного масла в электрических аппаратах различного типа? Что понимается под электрической прочностью масла и как ее определить? Какие существуют испытания трансформаторного масла их объем и сроки проведения?
20. Очистка и сушка трансформаторного масла. Методы повышения эксплуатационной надежности трансформаторного масла.
21. Какие способы сушки трансформаторов применяется в настоящее время в заводской и эксплуатационной практике? Для сушки каких трансформаторов можно использовать метод токов нулевой последовательности?
22. Какие методы определения степени увлажнения изоляции электрических машин и трансформаторов применяется в настоящее время в эксплуатации?
23. Эксплуатация воздушных линий электропередач. В чем заключается осмотр воздушных линий? Прием ВЛ в эксплуатацию.
24. Как определяют места повреждения кабельных линий? В чем заключается защита кабелей от коррозии?
25. В чем заключается испытания и наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики? Как повысить эксплуатационную надежность аппаратуры защиты и управления?
26. Особенности эксплуатации электронагревательных установок в сельскохозяйственном производстве?
27. В чем заключается техническая эксплуатация энергооборудования?
28. Как осуществляется выбор электрооборудования по техническим характеристикам?
29. Основные требования к структурной организации эксплуатации теплоэнергетических установок и систем.
29. Организационная структура теплоэнергетического хозяйства предприятий.
30. Какова персональная ответственность за несоблюдение «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» различных должностных лиц и групп персонала организации?
31. Основные задачи руководителя организации по обеспечению справногo состояния и безопасной эксплуатации тепловых энергоустановок.
32. Требования к персоналу эксплуатирующему тепловые установки.
33. Подготовка, переподготовка, проверка знаний, допуск к работе.
34. Кто осуществляет допуск в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых энергоустановок? Что необходимо провести перед допуском в эксплуатацию тепловой энергоустановки? Какие условия необходимо обеспечить перед пробным пуском?
35. Порядок проведения комплексного опробования тепловых энергоустановок? Какое необходимое условие для включения в работу тепловой энергоустановки в постоянную и временную эксплуатацию?
36. Контроль эффективности работы ТЭ. Что должно быть обеспечено организацией, для эффективной эксплуатации тепловых энергоустановок? Какие требования к обеспечению измерений параметров и учету теплоэнергии и теплоносителя при контроле эффективности работы тепловых энергоустановок?
37. Как организуется система технического обслуживания и ремонта тепловых энергоустановок? Какие операции следует проводить при техническом обслуживании тепловых энергоустановок? Какие мероприятия предусмотрены системой технического обслуживания и ремонта?
38. Какая документация должна составляться и храниться в организации эксплуатирующей тепловые энергоустановки? Требование к содержанию инструкции по эксплуатации тепловой энергоустановки.
39. В каких случаях и каким образом проводится немедленный останов и отключение котла?
40. Эксплуатация систем газоснабжения. Состав работ. Порядок включения газоиспользующей установки в работу.

41. Общие требования к организации эксплуатации газового хозяйства. Обход и техническое обслуживание газопроводов.
42. Прекращение подачи газа. Причины. Условия.
43. Эксплуатация котельных установок, применяемых в сельском хозяйстве.
44. Особенности эксплуатации паровых и водогрейных котлов.
45. Эксплуатация котельных установок, работающих на жидком топливе.
46. Эксплуатация вспомогательного оборудования котельных.
47. Задачи и методика гидравлических испытаний котлов.
48. Мероприятия по борьбе с коррозией поверхности нагрева котельных агрегатов.
49. Неполадки в работе котельных установок и мероприятия по их предотвращению и устранению.
50. Показатели качества электрической энергии. Влияние некачественного напряжения на работу электроприёмников.
51. Классификация способов резервирования. Расчет резервного фонда. Влияние резервирования на эксплуатационную надежность.
52. Методы построения системы диагностирования. Способы и средства профилактических испытаний электрооборудования.
53. Противоаварийные тренировки и их цель. Сроки проведения тренировок.
54. Особенности эксплуатации осветительных и облучательных установок.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Новиков, А. Н.

Технология ремонта машин : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие по курсовому проектированию / А. Н. Новиков, Н. В. Бакаева, А. В. Коломейченко. - Орел : ОрелГТУ, 2003. - on-line. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/142227/info>

2. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальностям 190603 "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования", 190601 "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Р. С. Фаскиев [и др.]. ; ГОУ ВПО Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : [б. и.], 2011. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/193391/info>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
2. [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru) - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с системой тестирования, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей
3. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

## 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- проработать конспект лекций;</li><li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

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

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории



3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, лабораторные стенды
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.