

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 19.11.2024 05:20:29

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки
«Электрооборудование и электротехнологии»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Электрические машины**

Разработчик (и) РПД:

канд. техн. наук, доцент



А.В. Черняков

Омск 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины, входит в состав программы профессиональной переподготовки «Электрооборудование и электротехнологии» и устанавливает базовые знания для освоения учебной дисциплины «Электрические машины».

Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку слушателя к производственно-технологическим, проектным видам деятельности.

(перечислить виды деятельности, к которым преимущественно готовится слушатель)

к решению им профессиональных задач, предусмотренных профессиональным стандартом.

Цель дисциплины: сформировать представление об устройстве и проектировочных расчётах электрических машин.

Планируемые результаты обучения дисциплины

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Соответствующие трудовые функции из ПС	Практический опыт (трудовое действие)	Умения	Знания
проектный	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Управление механизацией и автоматизацией технологических процессов	Проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования	Пользоваться методами математического моделирования при проектировании процессов в инженерно-технической сфере сельского хозяйства	Принципы проектирования технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса
производственно-технологический	ПК-2 Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Ремонт и обслуживание кабельных линий внутри цеха	Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые кабельные линии внутри цеха; Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании кабельных и воздушных линий внутри цеха; Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания кабельных и воздушных линий внутри цеха;	Читать электрические схемы и чертежи кабельных линий; Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию кабельных и воздушных линий внутри цеха; Выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий внутри цеха;	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий; Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий; Технология прокладки кабеля в зданиях; Конструкция концевых заделок и соединительных муфт; Методы оконцевания кабелей;

			Прокладка кабельных линий внутри цеха; Надзор за состоянием кабельных трасс внутри цеха; Ремонт кабельных трасс внутри цеха	Производить оконцевание кабелей и монтаж соединительных муфт внутри цеха; Проверять сопротивление изоляции кабеля после укладки внутри цеха; Производить профилактические испытания кабелей внутри цеха; Определять места повреждения кабелей и проводов внутри цеха; Производить ремонт поврежденных участков кабелей внутри цеха; Ремонтировать линейные изоляторы и арматуру внутри цеха; Ремонтировать системы заземления внутри цеха	Назначение и способы профилактических испытаний кабелей; Величина испытательного напряжения и длительность испытания кабелей; Особенности ремонта эксплуатируемых кабелей; Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий; Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
		Ремонт и обслуживание электрической части цехового технологического оборудования	Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемую и ремонтируемую электрическую часть цехового технологического оборудования; Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании электрической части цехового технологического оборудования; Выбор слесарных и электромонтажных инструментов	Читать электрические схемы и чертежи электрической части цехового технологического оборудования; Читать чертежи общего вида цехового технологического оборудования; Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию	Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для управления реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства; Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования;

			и приспособлений для ремонта и обслуживания электрической части цехового технологического оборудования; Ремонт электрических устройств управления цехового технологического оборудования; Обслуживание и ремонт местного освещения цехового технологического оборудования; Ремонт и замена электрической проводки цехового технологического оборудования; Ремонт и обслуживание устройств заземления цехового технологического оборудования; Ремонт защитных кожухов и пультов управления электрической части цехового технологического оборудования	электрической части цехового технологического оборудования; Выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части цехового технологического оборудования; Устранять неисправности устройств управления электрической части цехового технологического оборудования; Ремонтировать и производить замену конечных выключателей цехового технологического оборудования; Производить замену и ремонт элементов местного освещения цехового технологического оборудования; Производить замену и сращивание электрической проводки цехового технологического оборудования; Устанавливать и забивать заземляющие электроды цехового технологического оборудования; Рихтовать	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования; Конструкция, назначение и виды технологического оборудования; Конструкция, назначение и виды устройств управления технологического оборудования; Устройство местного освещения технологического оборудования; Способы сращивания проводов электрической части технологического оборудования; Устройство систем заземления технологического оборудования; Виды, конструкция, назначение и правила использования оборудования для изготовления металлических частей кожухов и пультов управления; Материалы, используемые для ремонта кожухов и пультов управления; Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при
--	--	--	--	--	---

				металлические части кожухов и пультов электрической части цехового технологического оборудования; Изготавливать металлические части кожухов и пультов электрической части цехового технологического оборудования	выполнении работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования; Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
производственно-технологический	ПК-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнологического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Ремонт и обслуживание электрической части цехового технологического оборудования	Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемую и ремонтируемую электрическую часть цехового технологического оборудования; Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании электрической части цехового технологического оборудования; Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания электрической части цехового технологического оборудования; Ремонт электрических устройств управления цехового технологического оборудования; Обслуживание и ремонт местного освещения цехового технологического оборудования; Ремонт и замена	Читать электрические схемы и чертежи электрической части цехового технологического оборудования; Читать чертежи общего вида цехового технологического оборудования; Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию электрической части цехового технологического оборудования; Выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части цехового технологического оборудования; Устранять неисправности устройств управления электрической	Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для управления реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования Конструкция, назначение и виды технологического оборудования Конструкция, назначение и виды

			электрической проводки цехового технологического оборудования; Ремонт и обслуживание устройств заземления цехового технологического оборудования; Ремонт защитных кожухов и пультов управления электрической части цехового технологического оборудования	части цехового технологического оборудования; Ремонтировать и производить замену конечных выключателей цехового технологического оборудования; Производить замену и ремонт элементов местного освещения цехового технологического оборудования; Производить замену и сращивание электрической проводки цехового технологического оборудования; Устанавливать и забивать заземляющие электроды цехового технологического оборудования; Рихтовать металлические части кожухов и пультов электрической части цехового технологического оборудования; Изготавливать металлические части кожухов и пультов электрической части цехового технологического оборудования	устройств управления технологического оборудования Устройство местного освещения технологического оборудования Способы сращивания проводов электрической части технологического оборудования Устройство систем заземления технологического оборудования Виды, конструкция, назначение и правила использования оборудования для изготовления металлических частей кожухов и пультов управления Материалы, используемые для ремонта кожухов и пультов управления Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
		Общие компетенции (при наличии) <u>из ПС</u> <i>см. Дополнительные характеристики</i>			

2. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 54 час.

Продолжительность обучения 6 месяцев.

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе						Самостоятель ная работа, час
			Лекции		Лабораторные работы		Практические работы		
			Аудиторн ые	с ДОТ	Аудиторн ые	с ДОТ	Аудиторн ые	с ДОТ	
1.	Трансформаторы	20	4	2	2	-	2	2	8
2.	Общие сведения об электрических машинах	12	4	2	-	2	-	-	4
3.	Асинхронные машины	22	4	2	2	-	4	2	8
	Промежуточная аттестация <i>(Зачёт)</i>								
	Итого по дисциплине:	54	12	6	4	2	6	4	20

Содержательная структура дисциплины

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины				
Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Аудиторная работа, час.	С ДОТ, час.
Раздела	Лекции			
1	1	1. Общие сведения о трансформаторах	1	-
		1.1. Материалы, применяемые в электромашиностроении		
		1.2. Роль трансформаторов в электроэнергетике		
		1.3. Типы и классификация трансформаторов		
		1.4. Конструкция трансформаторов		
1	2	2. Физические процессы в трансформаторах	1	1
		2.1. Закон электромагнитной индукции		
		2.2. Процессы, происходящие в однофазном трансформаторе при холостом ходе		
		2.3. Работа трансформатора под нагрузкой		
		2.4. Дифференциальные уравнения трансформатора		
		2.5. Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной		
		2.6. Основные уравнения и векторная диаграмма трансформатора		
		2.7. Схема замещения трансформатора		
1	3	2.8. Учёт потерь в стали	1	1
		3. Характеристики трёхфазных трансформаторов		
		3.1. Некоторые особенности схем и конструкций трёхфазных трансформаторов		
		3.2. Определение характеристик холостого хода трансформатора		
		3.3. Определение характеристик короткого замыкания трансформатора		
		3.4. Изменение вторичного напряжения при нагрузке трансформатора		
		3.5. Потери мощности и КПД трансформатора		
1	4	3.6. Реактивная мощность в трансформаторе	1	-
		4. Работа трансформаторов в энергетических системах		
		4.1. Группы соединений трёхфазных трансформаторов		

2	5	4.2. Параллельная работа трансформаторов	2	1
		4.3. Несимметричная нагрузка трансформаторов		
		4.4. Регулирование напряжения трансформаторов		
		5. Виды машин переменного тока и конструкция асинхронных двигателей		
		5.1. Виды электромеханических преобразователей электроэнергии		
2	6	5.2. Устройство асинхронного двигателя	2	1
		5.3. Виды пазов в электрических машинах		
		6. Обмотки машин переменного тока		
		6.1.Общая характеристика обмоток		
		6.2. Понятие об электрическом градусе		
3	7	6.3. Классификация обмоток машин переменного тока	2	1
		6.4. Основные принципы построения обмоток		
		6.5. Поля рассеяния машин переменного тока		
		6.6. Вращающееся магнитное поле		
		7. Физические процессы в асинхронных машинах		
3	8	7.1. Принцип действия асинхронного двигателя	2	1
		7.2. Асинхронный двигатель при холостом ходе		
		7.3. Асинхронный двигатель, имеющий нагрузку на валу. Замена вращающегося ротора неподвижным		
		7.4. Приведение обмотки ротора к статору		
		7.5. Основные уравнения и векторная диаграмма асинхронной машины		
		7.6. Схемы замещения асинхронной машины		
		7.7. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя и его КПД		
		7.8. Реактивная мощность в асинхронном двигателе		
		8. Характеристики асинхронного двигателя		
		8.1. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя		
		8.2. Реостатный пуск асинхронного двигателя с фазным ротором		
		8.3. Приближенная формула для расчёта момента асинхронного двигателя. Формула Клосса		
		8.4. Процесс пуска и устойчивой работы асинхронного двигателя		
		8.5. Рабочие характеристики асинхронного двигателя		
		8.6. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя		
		8.7. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами		
Общая трудоёмкость лекционных занятий			18	

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины					
Номер		Тема занятия/Примерные вопросы на обсуждение	Аудиторная работа, час.	С ДОТ, час.	Связь занятия с СР*
Раздела	Занятия				
1	1	1. Работа однофазного трансформатора на холостом ходу и в режиме короткого замыкания. Определение потерь в трансформаторе	2	-	ПР СР
3	2	2. Изучение устройства асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами	2	-	ПР СР
2	3	Изучение работы электрической машины		2	ПР СР
Общая трудоёмкость занятий:			6		
УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную СР; ПР СР - занятие содержательно базируется на результатах выполнения слушателями конкретной СР					

Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины					
Номер		Тема занятия/Примерные вопросы на обсуждение	Аудиторная работа, час.	С ДОТ, час.	Связь занятия с СР*
Раздела	Занятия				
1	1	Расчёт трансформаторов на совместной параллельной работе	2	2	ПР СР
3	2	Элементы расчёта асинхронного электродвигателя с фазным ротором	4	2	ПР СР
Общая трудоёмкость занятий:			10		
УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную СР; ПР СР - занятие содержательно базируется на результатах выполнения слушателями конкретной СР					

Содержание и формы самостоятельной работы

По дисциплине предусмотрена самостоятельная работа слушателя, включающая:

- изучение учебной и научной литературы по темам дисциплины;
- самостоятельное изучение тем;
- подготовку к аудиторным занятиям и текущему контролю успеваемости;
- выполнение заданий (ситуационные задачи);
- подготовка к промежуточной аттестации;
- другие формы самостоятельной работы.

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию слушателя.

Для оценки практического опыта, умений, знаний при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены типовые контрольные задания и иные материалы, критерии и шкалы оценивания.

Вид контроля*	Контрольно-оценочное учебное мероприятие, работа			
	Форма контроля**	Оценочные средства***	Содержательная характеристика	Шкала и критерии оценки
Текущий	лабораторная работа	решение ситуационных задач	задачи по расчету электротехнических устройств	- «зачтено», если задание выполнено; - «не зачтено» - задание не выполнено
Рубежный	зачет	тестовые задания	тест по итогам изучения дисциплины	- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более. - «не зачтено» - менее 60 %.

*текущий, рубежный, итоговый

**практическая/лабораторная работа, устный опрос, тестирование, экзамен и пр.

***выполнение установленных заданий, тестовые задания, экзаменационные вопросы, конспектирование и пр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Материалы, применяемые в электромашиностроении
2. Роль трансформаторов в электроэнергетике
3. Типы и классификация трансформаторов
4. Конструкция трансформаторов
5. Закон электромагнитной индукции
6. Процессы, происходящие в однофазном трансформаторе при холостом ходе
7. Дифференциальные уравнения трансформатора
8. Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной
9. Основные уравнения и векторная диаграмма трансформатора
10. Схема замещения трансформатора
11. Учёт потерь в стали
12. Некоторые особенности схем и конструкций трёхфазных трансформаторов
13. Определение характеристик холостого хода трансформатора
14. Определение характеристик короткого замыкания трансформатора
15. Изменение вторичного напряжения при нагрузке трансформатора
16. Потери мощности и КПД трансформатора
17. Реактивная мощность в трансформаторе
18. Группы соединений трёхфазных трансформаторов
19. Параллельная работа трансформаторов
20. Несимметричная нагрузка трансформаторов
21. Регулирование напряжения трансформаторов
22. Виды электромеханических преобразователей электроэнергии
23. Устройство асинхронного двигателя
24. Виды пазов в электрических машинах
25. Общая характеристика обмоток
26. Понятие об электрическом градусе
27. Классификация обмоток машин переменного тока
28. Основные принципы построения обмоток
29. Поля рассеяния машин переменного тока
30. Вращающееся магнитное поле
31. Принцип действия асинхронного двигателя
32. Асинхронный двигатель при холостом ходе
33. Асинхронный двигатель, имеющий нагрузку на валу. Замена вращающегося ротора неподвижным
34. Приведение обмотки ротора к статору
35. Основные уравнения и векторная диаграмма асинхронной машины
36. Схемы замещения асинхронной машины
37. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя и его КПД
38. Реактивная мощность в асинхронном двигателе
39. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя
40. Реостатный пуск асинхронного двигателя с фазным ротором
41. Приближенная формула для расчёта момента асинхронного двигателя. Формула Клосса
42. Процесс пуска и устойчивой работы асинхронного двигателя
43. Рабочие характеристики асинхронного двигателя
44. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя
45. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами

Описание показателей, критериев и шкал оценивания формирования компетенций в рамках дисциплины

Шифр и название компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
		не сформирована	минимальный	средний	высокий	
		Шкала оценивания				
		<i>Оценку «неудовлетворительно»</i> говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.	<i>Оценку «удовлетворительно»</i> получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.	<i>Оценку «хорошо»</i> заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенным и навыками и приемами их выполнения.	<i>Оценку «отлично»</i> выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.	
ОПК-1 Способен	Знает законы электричества	Не знает законы электричества и	Удовлетворительно знает	Хорошо знает законы	Знает законы электричества	Решение ситуацион

решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математики и естественных наук с применением информационных коммуникационных технологий;	и электромагнетизма	электромагнетизма	законы электричества и электромагнетизма	электричества и электромагнетизма	и электромагнетизма	ных задач, тестовые вопросы, вопросы для подготовки и к промежуточной аттестации
	Умеет разбираться в конструкции электрической машины и принципах ее работы	Не умеет разбираться в конструкции электрической машины и принципах ее работы	Поверхностно умеет разбираться в конструкции электрической машины и принципах ее работы	Умеет разбираться в конструкции электрической машины и принципах ее работы	Умеет отлично разбираться в конструкции электрической машины и принципах ее работы	
	Владеет навыками решения типовых задач по расчёту электрических машин	Не владеет навыками решения типовых задач по расчёту электрических машин	Посредственно владеет навыками решения типовых задач по расчёту электрических машин	Владеет навыками решения типовых задач по расчёту электрических машин	В совершенстве владеет навыками решения типовых задач по расчёту электрических машин	
ПК-2 Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;	Знает основные положения ПУЭ в плане монтажа и эксплуатации электрических машин	Не знает основные положения ПУЭ в плане монтажа и эксплуатации электрических машин	Знает удовлетворительно основные положения ПУЭ в плане монтажа и эксплуатации электрических машин	Знает основные положения ПУЭ в плане монтажа и эксплуатации электрических машин	Знает в совершенстве основные положения ПУЭ в плане монтажа и эксплуатации электрических машин	Решение ситуационных задач, тестовые вопросы, вопросы для подготовки и к промежуточной аттестации
	Умеет разбираться с паспортом на электрическую машину и документами, необходимыми для пусконаладочных работ	Не умеет разбираться с паспортом на электрическую машину и документами, необходимыми для пусконаладочных работ	Умеет посредственно разбираться с паспортом на электрическую машину и документами, необходимыми для пусконаладочных работ	Умеет разбираться с паспортом на электрическую машину и документами, необходимыми для пусконаладочных работ	Умеет разбираться с паспортом на электрическую машину и документами, необходимыми для пусконаладочных работ	
	Владеет навыками организации работ по монтажу, наладке и эксплуатации энергетического и	Не владеет навыками организации работ по монтажу, наладке и эксплуатации энергетического и	Владеет минимальными навыками организации работ по монтажу, наладке и эксплуатации энергетического	Владеет навыками организации работ по монтажу, наладке и эксплуатации энергетического и	В совершенстве владеет навыками организации работ по монтажу, наладке и эксплуатации	

	электротехнического оборудования	электротехнического оборудования	о и электротехнического оборудования	электротехнического оборудования	энергетического и электротехнического оборудования	
ПК-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знает основы теории и способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Не знает основы теории и способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знает удовлетворительно основы теории и способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знает основы теории и способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знает в совершенстве основы теории и способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Решение ситуационных задач, тестовые вопросы, вопросы для подготовки и к промежуточной аттестации
	Умеет оценивать энергоэффективность машин и оборудования	Не умеет оценивать энергоэффективность машин и оборудования	Умеет удовлетворительно оценивать энергоэффективность машин и оборудования	Умеет оценивать энергоэффективность машин и оборудования	Умеет оценивать энергоэффективность машин и оборудования	
	Владеет навыками работы с электроустановками	Не владеет навыками работы с электроустановками	Владеет минимальными навыками работы с электроустановками	Владеет навыками работы с электроустановками	Владеет отличными навыками работы с электроустановками	

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обеспечение учебного процесса по дисциплине (материально-техническое, учебно-методическое и кадровое обеспечение) представлено в описании п. 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

При реализации программы используются дистанционные образовательные технологии. Часть учебного материала осваивается слушателями дистанционно с использованием информационно-образовательной среды. В информационно-образовательной среде университета создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для освоения программы, доступные в режиме удаленного доступа по индивидуальному логину и паролю.

Разработанный электронный учебный курс содержит следующие материалы:

1. Электронные образовательные ресурсы (теоретический блок):

- мультимедийные презентации – 8 шт.;
- текстовые лекции – 1 шт.;
- нормативная правовая база (гиперссылки) – 1 шт.;

2. Учебные элементы курса (практическая составляющая электронного курса):

- ситуационные задачи – 10 шт.;

3. Блок контрольно-измерительных материалов:

- банк промежуточных тестовых заданий для каждого раздела/модуля;
- банк тестовых вопросов для итоговой аттестации.

Условия для реализации электронного учебного курса по программе в информационно-образовательной среде:

- функционирование информационно-образовательной среды университета, включая электронные информационно-образовательные ресурсы;

- качественный доступ педагогических работников и обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети Интернет в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю без учета объемов потребляемого трафика за исключением перерывов для проведения необходимых ремонтных и профилактических работ, наличие интернет-браузера и комплекта соответствующего программного обеспечения, обеспечивающих освоение слушателями образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Перечень оборудования, необходимого для проведения занятий с использованием дистанционных образовательных технологий по программе:

- персональный компьютер (ноутбук);
- компьютерная периферия (аудиоколонки и (или) динамики (наушники)).