

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета заочного обучения
_____ Э.Г.Мухамадиев

«18» марта 2019 г.

Кафедра «Электрооборудование и электротехнологии»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.38 МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**
Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **заочная**

Челябинск
2019

Рабочая программа дисциплины «Монтаж электрооборудования и средств автоматики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электрооборудование и электротехнологии.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент Селунский В. В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Электрооборудование и электротехнологии»

« 05 » марта 2019 г. (протокол № 6)

Зав. кафедрой «Электрооборудование и электротехнологии»,
кандидат технических наук, доцент



Р.В. Банин

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

«15» марта 2019 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
факультета заочного образования,
кандидат технических наук, доцент



А.Н.Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП		4
	1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
	1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП		5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы		5
	3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
	3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины		6
	4.1.	Содержание дисциплины	6
	4.2.	Содержание лекций	10
	4.3.	Содержание лабораторных занятий	11
	4.4.	Содержание практических занятий	12
	4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	12
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине		13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине		13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины		14
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины		14
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины		14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем		15
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине		15
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся		17
	Лист регистрации изменений		34

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: производственно-технологический.

Цель дисциплины – сформировать у студентов навыки использования современных методов монтажа, наладки, эксплуатации, ремонта машин и восстановления изношенных деталей технических средств сельскохозяйственных предприятий.

Задачи дисциплины: – изучить передовые методы организации и проведения монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств в агропромышленном комплексе (АПК);

– рассмотреть вопросы надежности, ремонтпригодности оборудования технических средств, организации и проведения планово – предупредительного ремонта в производстве;

– ознакомить будущих специалистов необходимыми знаниями и умением диагностирования, нахождения и устранения неполадок в работе технических средств;

– выработать навыки пользования справочной и технической литературой при проведении монтажа, эксплуатации и при ремонте технических средств.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	знания	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, как обосновываются и реализуются современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.38-З.1)
	умения	В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.38-У.1)
	навыки	В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть навыками обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.38-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Монтаж электрооборудования и средств автоматики» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается на 3 курсе.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	20
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	8
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	6
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	6
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	84
Контроль	4
Итого	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Электротехнические материалы							
1.1.	Проводниковые и полупроводниковые материалы	11	2	-	-	9	x
1.2.	Электроизоляционные материалы (диэлектрики)	13	-	-	-	13	x
1.3.	Магнитные материалы (магнитно-мягкие и магнитно-твердые)	11	-	-	-	11	x
Раздел 2. Монтаж силовых и осветительных электроустановок и линий электропередач							
2.1.	Монтаж трансформаторов и электрических машин	12	2	2	2	6	x

2.2.	Монтаж осветительных и облучательных установок	11	-	-	-	11	x
2.3.	Монтаж линий электропередач	12	2	2	2	6	x
Раздел 3. Монтаж средств автоматики							
2.1.	Монтаж однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии	11	2	-	-	9	x
2.2.	Монтаж автоматизированной системы сбора информации АСКУЭ «ЭМИС-ЭЛЕКТРА»	11	-	2	-	9	x
2.3.	Монтаж трехфазного счетчика электрической энергии «ЭМИС-ЭЛЕКТРА 975»	12	-	-	2	10	x
	Контроль	4	x	x	x	x	4
	Итого	108	8	6	6	84	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Электротехнические материалы. Монтаж силовых и осветительных электроустановок и линий электропередач. Монтаж средств автоматики.

Раздел 1. Электротехнические материалы

Введение

Программой предмета «Монтаж электрооборудования и средств автоматики» предусматривается изучение технических основ и практических навыков по организации и технике монтажа силовых и осветительных электроустановок и линий электропередач. Монтажа средств автоматики, технических средств предприятий АПК.

При монтажных работах применяются разнообразные электротехнические материалы. Электротехнические материалы подразделяются на проводниковые, полупроводниковые, электроизоляционные и магнитные. Проводниковые материалы делятся на две основные группы: материалы высокой проводимости и сплавы высокого сопротивления.

Материалы высокой проводимости применяются для выполнения обмоток, соединительных проводов, электрических линий и в других случаях, где требуется малое сопротивление. Самым низким удельным сопротивлением при 20°C ($\rho = 0,016 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$) обладает серебро, его применяют для изготовления контактов реле и аппаратов.

Наиболее широко в качестве проводникового материала применяют медь, которая обладает рядом ценных свойств: высокой электрической проводимостью, стойкостью к окислению, достаточно высокой механической прочностью, кроме того, она легко подвергается механической обработке, свариванию и пайки. Удельное электрическое сопротивление меди $\rho = 0,0175 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$. При монтаже электроустановок применяются сплавы меди с оловом и другими металлами, называемые бронзами, а также сплав меди с цинком – латунь. На втором месте по проводимости стоит алюминий, который в ряде случаев заменяет медь. Его удельное электрическое сопротивление составляет $\rho = 0,0295 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$. На воздухе алюминий покрывается тонкой пленкой окиси, которая препятствует дальнейшему окислению. Эта пленка препятствует пайке

алюминия, поэтому при соединении алюминиевых проводов их сваривают или паяют при помощи особых припоев.

Сплавы высокого сопротивления применяют для изготовления деталей электроизмерительных и электронагревательных приборов, резисторов, реостатов и др. К числу наиболее широко распространенных сплавов высокого сопротивления относятся: константан, имеющий удельное электрическое сопротивление $\rho = 0,435 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$ и температуру плавления 1260°C , манганин с $\rho = 0,435 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$ и температурой плавления 960°C , нихром с $\rho = 1,12 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$ и температурой плавления 1390°C .

Полупроводники занимают промежуточное место между проводниками и изоляционными материалами. Электрические свойства полупроводников в значительной степени зависят от температуры, освещенности, наличия и интенсивности электрического поля, количества примесей. При обычной температуре в полупроводниках есть некоторое количество свободных электронов, образовавшихся вследствие разрыва электронных связей. У полупроводников различают два вида проводимости – электронную и дырочную. Электронная проводимость осуществляется свободными электронами, а дырочная – передвижением связей, лишенных электронов. Для изготовления полупроводниковых приборов наиболее широко используют германий и кремний.

При монтажных работах широко применяются электроизоляционные материалы (диэлектрики), которые используются для изоляции токоведущих частей электроустановок. По состоянию при обычной температуре электроизоляционные материалы можно разделить на газообразные, жидкие и твердые; по происхождению – на органические, неорганические, естественные и искусственные; по области применения – для напряжения до 1000 В и выше 1000 В ; для низкой и высокой частоты тока.

Электроизоляционные материалы характеризуются диэлектрической проницаемостью, то есть проницаемостью электрического поля внутрь диэлектрика. Если изоляция находится под воздействием переменного тока, то некоторое количество электрической энергии превращается в тепловую. Поглощаемая мощность называется диэлектрическими потерями. При чрезмерном увеличении напряжения, подведенного к изоляционному материалу, происходит его пробой. При этом материал утрачивает электроизоляционные свойства, что может привести к возникновению короткого замыкания между токоведущими частями электроустановки. Напряжение, при котором происходит пробой изоляции, называется пробивным.

Из газообразных электроизоляционных материалов в электрических приборах, аппаратах и электроустановках наиболее широко применяется воздух. Электрическая прочность воздуха составляет $3 \dots 5 \text{ кВ/мм}$.

К жидким изоляционным материалам относятся трансформаторное, кабельное и конденсаторное масла, которые применяются для заполнения соответствующих электротехнических конструкций (трансформаторов, кабелей и конденсаторов).

Из твердых изоляционных материалов в электротехнических установках широко используют минеральные диэлектрики (сланцу, мрамор, шифер, стекло, фарфор), слоистые (гетинакс, текстолит, асбоцемент), волокнистые (дерево, бумагу, фибру, стекловолокно), твердеющие (шеллак, бакелит, смолы), различные лаки и высыхающие масла. Для изоляции проводов используют каучук, а для изготовления ряда электроизоляционных изделий – его производное эбонит.

Магнитные материалы, применяемые в электротехнических устройствах, делятся на две группы – магнитно-мягкие и магнитно-твердые.

Магнитно-мягкие материалы характеризуются небольшими значениями остаточного магнетизма (коэрциативной силы) и высокой магнитной проницаемостью. Эти материалы используют для изготовления сердечников электрических машин и трансформаторов. Наиболее широко распространена электротехническая сталь, которая отличается от обычной стали высоким процентным со-

держанием кремния (до 5%). Другим магнитно-мягким материалом является пермаллой – сплав, содержащий железо и до 80% никеля. Для высокочастотных электроустановок из феррита, состоящего из измельченных, а затем сплавленных окислов железа и других металлов (никеля, цинка и т.п.).

Магнито-твердые материалы применяют для изготовления постоянных магнитов. Эти материалы характеризуются большими значениями коэрциативной силы и высоким остаточным магнетизмом. Лучшими магнитными свойствами обладают легированные стали с присадками никеля, вольфрама, хрома, алюминия и кобальта (сплавы магнито, альнико и др.). Сплавы железа с платиной обладают еще более высокими магнитными свойствами.

Раздел 2. Монтаж силовых и осветительных электроустановок и линий электропередач

Технологии монтажа силовых трансформаторов. Инженерная подготовка монтажа, проверка фундаментов под монтаж. Монтаж трансформаторов, особенно мощных, является сложной трудоемкой работой, которая требует предварительной подготовки. Трансформаторы мощностью до 1600 кВА отправляются с заводов-изготовителей полностью собранными и залитыми маслом; при мощности 2500 кВА и выше трансформаторы транспортируются с демонтированными узлами и деталями, а наиболее мощные – без масла. Некоторые трансформаторы мощностью 63 МВА имеют бак с верхним разъемом и надставкой, демонтируемой на время транспортирования. Бак закрывают «транспортной» крышкой, которая заменяется во время монтажа.

При транспортировке железнодорожным транспортом боковой поверхности трансформаторов придают форму железнодорожного габарита. До начала монтажа необходимо подготовить фундамент под трансформатор, помещение трансформаторно масляного хозяйства, баки для хранения масла, приспособления и инвентарь; трансформаторное масло (высушенное); средства пожаротушения и противопожарный пост на время прогрева и сушки трансформатора.

Трансформатор устанавливается на фундамент таким образом, чтобы его крышка имела уклон 1...1,5%, обеспечивающий беспрепятственное поступление газа из трансформатора в маслопровод, идущий к газовому реле. Уклон создается обычно установкой подкладок под катки или непосредственно под дно бака. Для закрытой установки трансформаторов используется отдельное здание либо трансформаторные камеры – помещения в общем здании энергетического объекта. Камера снабжается индивидуальной вентиляционной системой, не связанной с другими вентиляционными системами здания. Система рассчитывается на отвод тепла, чтобы разность температур на входе и выходе из помещения не превышала 15°C. Проверяют влагосодержание образцов изоляции, которые закладываются в трансформаторы мощностью более 80 МВА. Влагосодержание образца изоляции толщиной 3 мм должно быть не более 1%. Монтаж составных частей трансформатора производится без ревизии активной части. После монтажа составных частей трансформаторов, транспортируемых без масла, остатки трансформаторного масла сливают через донную пробку, бак герметизируют для последующего вакуумирования и заливки или доливки масла. Для трансформаторов, имеющих азотную или пленочную защиту, заливка масла производится через дегазационную установку.

Монтаж электрических машин

Перед началом монтажа электрической машины производят проверку соответствия машины её проектной документации, проверку комплектности машины и сохранности крепежных деталей. Производится проверка возможных повреждений за время транспортировки и хранения. Проверяется состояние подшипников. Производится ревизия машины в полном или неполном объеме. Производится проверка сопротивления изоляции электрической машины и при необходимости производится сушка изоляции. Ревизия двигателя в полном объеме: 1. Внешний осмотр двигателя, выявление наружных повреждений (трещин, сколов); 2. Проверка комплектности; 3. Проворачивание вала двигателя, для обнаружения погнутости вала, повреждения подшипников. Если вал не погнут – ротор вращается плавно. Если подшипники без повреждений – в них отсутствуют посторонние шумы. Если мощность двигателя 10 кВт и меньше – вал двигателя проворачивают вручную; если мощность двигателя больше 10 кВт – вал двигателя проворачивают рычагом. 4. Прозвонка, для определения целостности обмоток (производится омметром, батарейкой с лампочкой и т. д.). 5. Измерение со-

противления изоляции между обмотками и между каждой обмоткой и корпусом. Перед этим обмотки необходимо отсоединить друг от друга (производится мегометром). При температуре 10 – 30 °С сопротивление должно быть не меньше 0,5 МОм. 6. Полная разборка двигателя, выемка ротора. 7. Сушка двигателя, при сопротивлении изоляции меньше, чем 0,5 Мом (сушка производится горячим воздухом или инфракрасным облучением). При необходимости производится пропитка обмотки. Опорные основания (фундаменты) выполняются из следующих материалов: Кирпича; 2. Бетона; 3. Железобетона. Вес фундамента должен превышать вес электродвигателя не менее чем в десять (10) раз при обычной нагрузке и не менее чем в двадцать (20) раз при ударной нагрузке.

Монтаж осветительных установок

Определяется вид и система освещения, в зависимости от вида помещения. Выбирается тип источника света: лампы накаливания или газоразрядные лампы. Определяется тип и марка светильника. Производится расчет мощности источника света и определяется их количество. Производится размещение светильников в плане помещения. Определяется способ крепления светильника и выбирается соответствующее оборудование. Производится зарядка светильников и их подвеска. Производится подключение светильников к осветительной сети.

Монтаж линий электропередач.

Воздушные линии сооружают по проекту, в котором отражены вопросы организации и производства строительно-монтажных работ. В организационной части приводятся объемы строительно-монтажных работ, потребность в строительных конструкциях, деталях, изоляторах, проводах, рабочих и механизмах. В производственной части приводятся календарный план строительно-монтажных работ, график движения рабочих по видам работ, график движения механизмов, технологические карты на разработку котлованов под опоры, сборку и установку опор, монтаж проводов и пр. Однако ряд небольших линий, отпайки небольшой протяженности, реконструкции линий могут выполняться без проектной документации.

Воздушные линии состоят из следующих основных конструктивных элементов: опор, проводов, изоляторов, линейной арматуры и заземляющих устройств. Сооружение ВЛ ведется в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Строительными нормами и правилами» (СНиП).

Опоры. На воздушных линиях напряжением до 1000 В применяются опоры деревянные из антисептированной древесины, деревянные на железобетонных или деревянных (антисептированных) приставках и железобетонные. Различают опоры анкерные, промежуточные, угловые, концевые, ответвительные и перекрестные.

Деревянные опоры из непропитанной древесины в среднем служат 4...5 лет (со сна), из пропитанной – 12...20 лет. Их изготавливают из бревен не ниже третьего сорта. Минимально допустимый диаметр в верхнем отрубе 14, а для вспомогательных элементов опор 12 см. Стойку с приставкой соединяют болтами, хомутами или проволочными бандажами из стальной оцинкованной проволоки диаметром 4 мм (12 витков) или неоцинкованной 5...6 мм (8...10 витков), защищенной стойким антикоррозионным покрытием. Стойки с подкосами и деревянные приставки с ригелями соединяют болтами, железобетонные приставки с ригелями – шпильками.

Деревянные опоры воздушных линий унифицированы, основные характеристики их приведены в справочной литературе [6]. Опоры допускают совместную подвеску от двух до восьми проводов марок А16...А50 и одновременно до четырех проводов радиотрансляционной сети. Расчетные пролеты принимают в зависимости от числа и марки монтируемых проводов и климатического района сооружения линий.

В процесс монтажа производится разбивка трассы. Копка котлованов под опоры, выбирают типы опор, провода и линейная арматура. Производится установка опор, раскатывание провода и подъем его на крюки. Далее производится натяжение провода и закрепление его на изоляторах.

Раздел 3. Монтаж средств автоматики

Монтаж электрических счетчиков и автоматизированных систем учета электрической энергии. АСКУЭ «ЭМИС-ЭЛЕКТРА» – это готовое решение, включающее в себя электросчетчики, оборудование для сбора и передачи информации, программное обеспечение. АСКУЭ «ЭМИС-ЭЛЕКТРА» служит для автоматизированного сбора информации с электросчетчиков потребителей, анализа полученной информации и передачи информации в биллинговые системы. Система ЭМИС-ЭЛЕКТРА» обеспечивает достоверность и своевременность получаемых данных, а также надежное хранение данных. Система ориентирована на работу в электросетях распределительной сети 0.4 кВ и используется для учета и управления потреблением электроэнергии на таких объектах как: ° Отдельные коттеджи; ° Многоквартирные дома; ° Офисы; ° Объекты общественного назначения; ° Производственные и промышленные предприятия.

Счетчик электрической энергии однофазный электронный «ЭМИС-ЭЛЕКТРА 970» используется для измерения и учета активной энергии в однофазных цепях переменного тока 230 В с частотой 50/60 Гц и передачи телеметрической информации о расходуемой электроэнергии при использовании в автоматизированных системах контроля и учёта электроэнергии (АСКУЭ). Возможности: ° Контролировать потребление электроэнергии с учетом развитой структуры тарифов; ° Получать сведения об аварийном состоянии собственной сети; ° Накапливать данные о потреблении, используя удаленный доступ к счетчикам по каналам связи; ° Контролировать и синхронизировать работу счетчиков. ° Следить за состоянием сети потребления и сети передачи данных.

При монтаже электрических счетчиков и автоматизированных систем учета электрической энергии производится проверка документации на оборудование. Производится проверка точности показаний монтируемых приборов образцовыми установками. Определяется наличие самохода. Производится установка и пломбирование приборов и оформление соответствующей документации.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов
1.	Классификация электротехнических материалов, применяемых при монтажных работах. Основные характеристики проводниковых материалов. Области их применения. Полупроводниковые материалы, электронная и дырочная проводимость. Изоляционные материалы, применяемые при монтажных работах. Классификация диэлектриков по физическому состоянию, происхождению, по области применения. Диэлектрическая проницаемость изоляционных материалов. Пробивное напряжение диэлектриков, устойчивость к повышенной частоте. Твердые, жидкие и газообразные диэлектрики.	2
2.	Классификация магнитных материалов, применяемых в электротехнических устройствах. Две группы магнитных материалов – магнитно-мягкие и магнитно-твердые. Области применения и способы изготовления данных материалов. Остаточный магнетизм (коэрциативная сила) и магнитная проницаемость. Технология монтажа силовых трансформаторов. Инженерная подготовка монтажа. Изготовление фундамента, проверка фундамента под монтаж. Проверка изоляции обмоток и качества трансформаторного масла. Досборка трансформатора перед его установкой. Монтаж охлаждающей системы трансформатора. Установка трансформатора на фундамент. Фазировка и	2

	включение трансформатора.	
3.	<p>Монтаж электрических машин. Проверка соответствия машины её проектной документации, проверка комплектности машины и сохранности крепежных деталей. Проверка возможных повреждений за время транспортировки и хранения. Ревизия машины в полном или неполном объёме. Установка машины на фундамент, соединение с рабочей машины и включение в сеть.</p> <p>Монтаж источников освещения. Определение вида и системы освещения. Выбор вида источника света, определение типа и марки светильника и определение их количества. Размещение светильников в плане помещения и определение способа крепления светильника. Технология зарядки светильников и их подвеска. Подключение светильников к осветительной сети.</p>	2
4.	<p>Монтаж воздушных линий электропередач. Проектная документация для строительства ВЛ. Разбивка трассы, копка котлованов под опоры, выбор типов опор, проводов и линейной арматуры. Технология установки опор. Раскатывание провода и подъём его на крюки. Натяжение провода и закрепление его на изоляторах. Заземление крюков.</p> <p>Монтаж счетчиков и автоматизированных систем учета электрической энергии. Проверка документации на оборудование. Проверка точности показаний монтируемых приборов образцовыми установками. Определение наличия самохода. Установка и пломбирование приборов и оформление соответствующей документации.</p>	2
	Итого	8

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
1.	Монтаж пятипроводной промежуточной опоры ВЛ-0,4 кВ	2
2.	Монтаж и управление трехфазным асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором нереверсивным магнитным пускателем	2
3.	Сборка и проверка цепей электрических распределительных щитов жилых и офисных помещений	2
	Итого	6

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Монтаж и эксплуатация трехфазного электродвигателя в однофазной сети	2
2.	Монтаж, эксплуатация и ремонт водонагревательных установок	2
3.	Монтаж и техническое обслуживание кабельных линий напряжением до 10 кВ	2

Итого	6
--------------	----------

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	19
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	19
Выполнение контрольной работы	19
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	18
Подготовка к промежуточной аттестации	9
Итого	84

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Организация производства электромонтажных работ.	10
2.	Методы испытаний электрических машин по определению электрических величин (сопротивления обмоток, электрической мощности, электрической прочности, к.п.д.).	9
3.	Методы испытаний электрических машин по определению неэлектрических величин (температуры, частоты вращения, скольжения, механического момента, угла нагрузки).	9
4.	Организация эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий	10
5.	Мероприятия по обеспечению безопасности работ в электроустановках сельскохозяйственного назначения	10
6.	Эксплуатация трансформаторного масла	9
7.	Послеремонтные испытания силовых трансформаторов. Оборудование и приборы, применяемые для этого.	9
8.	Послеремонтные испытания электродвигателей. Оборудование и приборы, применяемые для этого.	9
9.	Монтаж и эксплуатация преобразователя частоты в схемах управления частотно-регулируемого асинхронного электропривода.	9
	Итого	84

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания к самостоятельной работе по теме «Монтаж и эксплуатация трёхфазного электродвигателя в однофазной сети» [Электронный ресурс] : дисциплины «Монтаж электрооборудования и средств автоматики» для студентов заочной формы обучения / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 13 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 13 (4 назв.) . – 0,3 МВ . – Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/48.pdf>

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Монтаж, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 КВ" [Электронный ресурс] : дисциплины "Монтаж электрооборудования и средств автоматики" / сост.: В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 39 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 39 (8 назв.) . – 0,7 МВ . – Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/49.pdf>

3. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Конструкция, монтаж и эксплуатация силовых трансформаторов" [Электронный ресурс]: дисциплины "Монтаж электрооборудования и средств автоматики" / сост.: В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 29 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 29 (3 назв.) . – 0,5 МВ . – Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/50.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: / Грунтович Н.В.. Москва: Новое знание, 2013. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/boks/element.php?pl1_id=43873.

2. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: / Н. К. Полуянович. Москва: Лань, 2012.- 400с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2767.

Дополнительная:

Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования [Текст] / А. А. Пястолов, А. А. Попков, А. А.Большаков и др.. М.: Колос, 1976.- 224с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Методические указания к самостоятельной работе по теме «Монтаж и эксплуатация трёхфазного электродвигателя в однофазной сети» [Электронный ресурс] : дисциплины «Монтаж электрооборудования и средств автоматики» для студентов заочной формы обучения / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 13 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 13 (4 назв.) . – 0,3 МВ . – Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/48.pdf>

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Монтаж, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 КВ" [Электронный ресурс] : дисциплины "Монтаж электрооборудования и средств автоматики" / сост.: В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 39 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 39 (8 назв.) . – 0,7 МВ . – Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/49.pdf>

3. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Конструкция, монтаж и эксплуатация силовых трансформаторов" [Электронный ресурс]: дисциплины "Монтаж электрооборудования и средств автоматики" / сост.: В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 29 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 29 (3 назв.) . – 0,5 МВ . – Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/50.pdf>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: APM WinMachine, Kompas, AutoCad, Msc.Software, MS Office, Windows.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Аудитории 203э, 302э – учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

2. Практические работы по дисциплине проводятся в 3-х специализированных лабораториях: 112Э (лаборатория монтажа), 114Э (лаборатория эксплуатации и ремонта), 005Э (лаборатория электрооборудования), оснащенных оборудованием и стендами для выполнения практических работ по разделу «Монтаж, эксплуатация и ремонт технических средств».

3. Аудитория 310Э, оснащенная:

- мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);
- компьютерной техникой с виртуальными аналогами лабораторного оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

Стенды:

1. Стенд для изучения асинхронного двигателя с фазным ротором.
2. Стенд для изучения монтажа нереверсивного магнитного пускателя.
3. Стенд для изучения монтажа реверсивного магнитного пускателя.
4. Стенд для изучения схемы управления поточной линией.
5. Стенд для изучения тросовой проводки.
6. Стенд для определения исправности ламп освещения, стартеров.
7. Стенд для изучения самонесущих изолированных проводов СИП.
8. Стенд для изучения монтажа пятипроводной промежуточной опоры ВЛ-0,4 кВ
9. Стенд для изучения КЛ – 0,4.
10. Стенд для изучения вводов зданий и сооружений.
11. Стенд для монтажа электродвигателя.
12. Стенд для монтажа осветительных установок.
13. Стенд для изучения самонесущих изолированных проводов марки СИП.

Оборудование:

1. Тепловизор.
2. Индикатор дефектов подшипниковых узлов.
3. Индикатор дефектов обмоток.
4. Насос ЭЦВ.
5. Магазины сопротивлений.
6. Реостаты.
7. Амперметры.
8. Вольтметры.
9. Набор добавочных сопротивлений.
10. Понижающий трансформатор.
11. Резисторы.

12. Пирометр.
13. Штангенциркуль.
14. Психрометр.
15. Комплекты плакатов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	19
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	19
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	20
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	21
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	21
4.1.1. Ответ на практическом занятии.....	21
4.1.2. Отчет по лабораторной работе.....	23
4.1.3. Тестирование.....	26
4.1.4. Контрольная работа.....	28
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации..	29
4.2.1. Дифференцированный зачет.....	29

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать, как обосновываются и реализуются современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.38-3.1)	Обучающийся должен уметь обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.38-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.38-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе; 3. Тестирование; 4. Контрольная работа	1. Зачет с оценкой

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1.ОПК-4 – Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.38-3.1	Обучающийся не знает, как обосновываются и реализуются современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся слабо знает, как обосновываются и реализуются современные технологии в соответствии с направленностью про-	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами, как обосновываются и реализуются современные технологии в	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как обосновываются и реализуются современные техноло-

	ной деятельности	фессиональной деятельности	соответствии с направленностью профессиональной деятельности	гии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.38-У.1	Обучающийся не умеет обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.38-Н.1	Обучающийся не владеет навыками обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся владеет навыками обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания к самостоятельной работе по теме «Монтаж и эксплуатация трёхфазного электродвигателя в однофазной сети» [Электронный ресурс] : дисциплины «Монтаж электрооборудования и средств автоматики» для студентов заочной формы обучения / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 13 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 13 (4 назв.) . – 0,3 МВ . – Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/48.pdf>

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Монтаж, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 КВ" [Электронный ресурс] : дисциплины "Монтаж электрооборудования и средств автоматики" / сост.: В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 39 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 39 (8 назв.) . – 0,7 МВ . – Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/49.pdf>

3. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Конструкция, монтаж и эксплуатация силовых трансформаторов" [Электронный ресурс]: дисциплины "Монтаж электрооборудования и средств автоматики" / сост.: В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 29 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 29 (3 назв.) . – 0,5 МВ . – Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/50.pdf>

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Монтаж электрооборудования и средств автоматики», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки, указанные в разделе 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Каким образом создается пусковой момент однофазного асинхронного двигателя? 2. Какой электродвигатель называется конденсаторным? Привести схему включения конденсаторного двигателя. 3. Какую мощность может развить трехфазный асинхронный электродвигатель в сети однофазного тока, по сравнению сего мощностью в трехфазной сети? 4. Как производится изменение направления вращения (реверсирование) электродвигателя, при его работе в однофазной сети? 5. Что понимается под номинальным напряжением и током конденсаторного двигателя? 6. Как работает конденсаторный двигатель при завышенной (заниженной) рабочей ёмкости $C_{p.n}$. 7. От чего зависит и как определяются параметры рабочей $C_{p.n}$ и пусковой $C_{п}$ ёмкостей? 8. В каких случаях не требуется отключаемая ёмкость C_o , а пусковая ёмкость $C_{п}$ равна рабочей ёмкости $C_{p.n}$, т. е. $C_{п} = C_p$? 9. Как производится выбор схемы включения трехфазного двигате-	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

	<p>ля в однофазную сеть?</p> <p>10. В каких случаях невозможно включить трехфазный двигатель в однофазную сеть?</p> <p>11. Как производится определение начал и концов фаз обмоток статора?</p> <p>12. Выбрать схемы включения трехфазного двигателя в однофазную сеть с учетом величины напряжения сети и данных двигателя по напряжению.</p>	
2.	<p>1. Что входит в состав профилактического осмотра электродного проточного водонагревателя?</p> <p>2. Назвать величину минимального сопротивления «сухого» электродного водонагревателя?</p> <p>3. Перечислить возможные неисправности электродных водонагревателей, которые могут возникнуть при их эксплуатации?</p> <p>4. Перечислить правила техники безопасности при эксплуатации электродных котлов?</p> <p>5. Перечислить марки водонагревателей и водонагревательных котлов?</p> <p>6. Преимущества и недостатки электротепловых установок, применяемых в с/х?</p> <p>7. Конструкция трубчатых электрических нагревателей (ТЭНов), их устройство и технические характеристики?</p> <p>8. Электронагревательные провода и кабели, их устройство, области применения? Привести основные марки.</p> <p>9. Устройство элементного водонагревателя (водонагревателя-термоса)?</p> <p>10. Устройство проточного водонагревателя, электрическая схема его включения в сеть? Привести электрическую схему.</p> <p>11. Устройство электрокалориферной установки, технические характеристики подобных установок?</p> <p>12. Устройство электродных водонагревателей и электродных котлов, технические характеристики подобных установок?</p>	<p>ИД-1.ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>
3.	<p>1. Монтаж силового кабеля. Основные элементы конструкции силового кабеля?</p> <p>2. Какой срок службы силового кабеля и от чего он зависит?</p> <p>3. Какие недостатки имеет кабель с бумажной изоляцией и как они устраняются?</p> <p>4. Преимущества и недостатки кабелей с пластмассовой и резиновой изоляцией?</p> <p>5. Преимущества кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена и их устройство?</p> <p>6. Классификация жил кабеля и их назначение?</p> <p>7. Назначение изоляции, экранов, оболочек и заполнителей кабеля?</p> <p>8. Структура маркировки кабеля. Буквенно цифровые обозначения – марки?</p> <p>9. Требования, предъявляемые к кабельным трассам?</p> <p>10. Как и при каких условиях производится прокладка кабельных линий?</p> <p>11. Механизмы применяющиеся для прокладки кабеля и их устройство?</p>	<p>ИД-1.ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>

	12. Как и для чего производится прогрев кабеля?	
--	---	--

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Со-

держание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение, назначение и конструкция ВЛ 2. Каковы основные фазы возведения ВЛ? 3. Основные определения ВЛ в пролете. 4. Как производится подготовка трассы ВЛ? 5. Каким образом производится проверка комплектации опор? 6. Какие требования предъявляются к телу опоры? 7. Как осуществляется крепление крюков, траверсы и ригеля? 8. Каким образом выполняется бандажировка опор? 9. Как производится посадка изоляторов на крюки и штыри? 10. Назначение и область применения двойного крепления провода? 11. Назначение и конструкция заземления и зануления опоры? 12. Как осуществляется подготовка котлованов для установки опор? 	<p>ИД-1.ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Описать работу схемы управления асинхронного двигателя нереверсивным магнитным пускателем. 2. Дать определение принципиальной и монтажной электрических схем 3. Конструкция и принцип действия нереверсивного магнитного пускателя. 4. Перечислить функции магнитных пускателей. 5. Объяснить отличия магнитных пускателей, работающих на постоянном и переменном токе. 6. Назначение и принцип действия короткозамкнутого витка магнитного пускателя. 7. Каким образом в конструкции магнитных пускателей обеспечивается большое число возможных коммутаций? 8. Конструкция и принцип действия автоматических выключателей. 9. Как происходит гашение дугового разряда в автоматическом выключателе? 10. Каковы преимущества автоматического выключателя перед предохранителем с плавкой вставкой? 11. Конструкция и принцип действия теплового реле. 12. В каких случаях допускается установка воспринимающих частей теплового реле в две фазы? 	<p>ИД-1.ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>

3.	<p>1. Какие типы электрических щитков существуют?</p> <p>2. Для чего предназначены автоматические выключатели (АВ) и какие функции они выполняют?</p> <p>3. Для чего предназначены выключатели дифференциальные электромеханические (ВД, УЗО) и какие функции они выполняют?</p> <p>4. Как устроены автоматические выключатели дифференциального тока (АВДТ) и для чего они предназначены?</p> <p>5. Каковы основные отличия АВ, УЗО, АВДТ, плавких предохранителей?</p> <p>6. Какие требования предъявляются к автоматическим выключателям?</p> <p>7. Какие системы заземления существуют? Каковы их отличительные признаки?</p> <p>8. Какие виды схем электроснабжения квартир вы знаете?</p> <p>9. Как расшифровываются названия систем электроснабжения с устройствами защитного отключения: <i>TN, TT, IT</i>?</p> <p>10. На какие подсистемы подразделяется система электроснабжения <i>TN</i>?</p> <p>11. Изобразить схему электроустановки системы <i>TN-C</i>?</p> <p>12. Изобразить схему электроустановки системы <i>TN-C-S</i>?</p>	<p>ИД-1.ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>
----	---	---

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений;

	- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, неправильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Какой проводниковый материал имеет самое низкое удельное сопротивление? Ответы: 1) медь; 2) цинк; 3) серебро; 4) алюминий; 5) латунь.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
2.	Какой материал называется латунью? Ответы: 1) сплав меди с оловом; 2) сплав серебра с медью; 3) сплав меди с алюминием; 4) сплав меди с цинком; 5) сплав железа с медью.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
3.	Где и каких устройствах применяются сплавы с высоким сопротивлением? Ответы: 1) в линиях электропередач; 2) в кабельных линиях; 3) в обмотках трансформаторов и электрических машин; 4) в электронагревательных приборах; 5) в электрических магнитах.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профес-

		сиональной деятельности
4.	Какие вещества относятся к жидким диэлектрикам? Ответы: 1) питьевая вода; 2) бензин и керосин; 3) Трансформаторное и конденсаторное масла; 4) жидкий азот; 5) моторное масло.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
5.	На какие две группы делятся магнитные материалы? Ответы: 1) магнитно-мягкие и магнитно-твердые; 2) электротехническая сталь и легированная сталь; 3) феррит и пермаллой; 4) эбонит и бакелит; 5) гетинакс и текстолит.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
6.	С какой целью магнитопровод трансформатора набирается из отдельных листов электротехнической стали, разделенных изоляцией? Ответы: 1) для увеличения магнитного потока; 2) для снижения веса магнитопровода; 3) для уменьшения высших гармонических составляющих в выходном напряжении; 4) для уменьшения потерь в магнитопроводе от вихревых токов; 5) для лучшего охлаждения магнитопровода трансформаторным маслом.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
7.	Назвать допустимое сопротивление изоляции электрических машин? Ответы: 1) больше 0,5 МОм; 2) больше 200 кОм; 3) больше 100000 Ом; 4) больше 1,5 МОм; 5) меньше 200000 Ом.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
8.	Назвать допустимое сопротивление изоляции электрических машин? Ответы: 1) больше 0,5 МОм; 2) больше 200 кОм; 3) больше 100000 Ом; 4) больше 1,5 МОм; 5) меньше 200000 Ом.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

		тельности
9.	Срок службы деревянных опор из пропитанной древесины? Ответы: 1) 12...20 лет; 2) 25...35 лет; 3) 5...8 лет; 4) 3...5 лет; 5) 40...50 лет.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
10.	Что понимается под «стрелой провеса» линии электропередач? Ответы: 1) глубина заглибления опор; 2) расстояние между соседними опорами; 3) расстояние от земли до нижней точки провода в середине пролета; 4) расстояние от нормали, соединяющей точки подвеса провода до его нижней части в середине пролета; 5) Расстояние от верхнего фазного провода до нижнего нулевого провода.	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа является самостоятельной исследовательской работой, позволяющей оценивать умения и навыки студентов, полученные в результате изучения дисциплины. Темы контрольных работ предлагаются на выбор студентам на одном из первых занятий. Контрольная работа должна быть завершена в течение семестра.

Структурными элементами контрольной работы являются: титульный лист; оглавление; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения. Контрольная работа объемом не более 20 страниц выполняется на компьютере на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (допускается написание работы от руки пастой синего или черного цве-

та). Текст выравнивается по ширине, междустрочный интервал - полтора, шрифт - Times New Roman (14 пт.), параметры полей - нижнее и верхнее - 20 мм, левое - 30, правое - 10 мм, отступ абзаца - 1,5 см.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	выполнены все требования к написанию контрольной работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Оценка 4 (хорошо)	основные требования к контрольной работе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Оценка 3 (удовлетворительно)	имеются существенные отступления от требований к контрольной работе. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании контрольной работы или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	тема контрольной работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Примерные темы контрольных работ

1. Монтаж и техническое обслуживание воздушной линии 0,4 кВ.
2. Монтаж кабельных линий напряжением до 1000 В и свыше 1000 В.
3. Монтаж деревянных и железобетонных опор воздушных линий напряжением.
4. Особенности монтажа воздушных линий электропередач с использованием самонесущих проводов марки СИП.
5. Монтаж контуров заземления при строительстве объектов энергетики.
6. Монтаж молниезащиты при строительстве объектов энергетики.
7. Монтаж и наладка силовых трансформаторов.
8. Монтаж и пуск в ход электродвигателей новых серий 5А и 6А.
9. Монтаж электроизмерительных приборов и приборов учета электрической энергии.
10. Монтаж электроосветительных и облучательных установок.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Дифференцированный зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся вы-

ставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения зачета устный опрос по билетам определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются деканом факультета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что входит в состав монтажно-технологической документации? 2. Какие вопросы решают при разработке проекта организации строительства и проекта производства работ? 3. Решение каких вопросов обеспечивает участок подготовки производства монтажных работ? 4. Что входит в комплекс работ по организации монтажной площадки? 5. Что такое монтажепригодность оборудования? 6. Какие работы предшествуют монтажу электродвигателей? 7. Что включает в себя ревизия электродвигателей? 8. Какие мегомметры применяются при проверке сопротивления изоляции обмоток электрических машин? 9. Что включает в себя типовой объём работ по техническому обслуживанию электрических машин? 10. Виды износа электрических машин? 11. Основные неисправности электрических машин и их проявления? 12. Причины снижения сопротивления изоляции электрических машин? 13. Назначение и конструкция силового кабеля. Основные элементы конструкции силового кабеля? 14. Структура маркировки кабеля. Буквенно цифровые обозначения – марки? 15. Как производится погрузка-выгрузка и перемещение барабана с кабелем? 16. Требования, предъявляемые к кабельным трассам? 17. Как и при каких условиях производится прокладка кабельных линий? 18. Механизмы применяющиеся для прокладки кабеля и их устройство? 19. Как производится защита кабеля, проложенного в земле? 20. Основные операции при строительстве воздушных линий электропередач (ВЛ)? 21. Перечислить требования к конструктивным элементам ВЛ? 22. Как устроено заземление и зануление ВЛ? 	<p>ИД-1.ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>

	<p>23. Описать технологические приемы установки опор и раскатки проводов?</p> <p>24. Порядок проведения осмотров ВЛ?</p> <p>25. В каких случаях проводятся внеочередные осмотры ВЛ?</p> <p>26. Когда и как следует измерять сопротивление заземляющих устройств ВЛ?</p> <p>27. Описать технологические приемы установки опор и раскатки проводов?</p> <p>28. Способы и конструкции вводов воздушных линий электропередач в здания?</p> <p>29. Вводы в здания с помощью кабеля?</p> <p>30. Монтаж тросовой электропроводки?</p> <p>31. Зарядка и ревизия светильников с лампами накаливания (ЛН) и люминесцентными лампами (ЛЛ)?</p> <p>32. Перечислить работы, предшествующие монтажу электродвигателей.</p> <p>33. В каких случаях проводится полная ревизия электродвигателей. Перечислить операции, входящие в ее состав.</p> <p>34. Требования к опорным основаниям (фундаментам) для установки электродвигателей.</p> <p>35. Как и с помощью каких приспособлений проводится центровка валов электродвигателя и рабочей машины?</p> <p>36. Как и для чего выполняется зануление и заземление электродвигателей?</p> <p>37. Порядок включения двигателя в работу.</p> <p>38. Сушка обмоток электрических машин и трансформаторов.</p> <p>39. Транспортирование, подготовка к монтажу силовых трансформаторов.</p> <p>40. Пусконаладочные работы при включении силовых трансформаторов в работу.</p> <p>41. Неисправности электрических машин и их проявление.</p> <p>42. Мероприятия, проводимые при оперативном и техническом обслуживании силовых трансформаторов</p> <p>43. Номинальный и допустимый режимы нагрузки силового трансформатора.</p> <p>44. Влияние нагрузки трансформатора на износ его изоляции.</p> <p>45. Оперативное обслуживание силовых трансформаторов.</p>	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
-------	---------------------

<p>Оценка 5 (отлично)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
<p>Оценка 4 (хорошо)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
<p>Оценка 3 (удовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
<p>Оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

