

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан энергетического факультета
С.А. Иванова
«25» апреля 2016 г.



Кафедра «Электрооборудование и электротехнологии»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.06 МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И
СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и автоматизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов.**

Составитель – кандидат технических наук, доцент Арнольд А.Э.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий

«25» *апрель* 2016 г. (протокол № *111*).

Зав. кафедрой электрооборудования и электротехнологий,
кандидат технических наук, доцент



Р.В. Банин

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«25» *апрель* 2016 г. (протокол № *10*).

Председатель методической комиссии,
кандидат технических наук, доцент



В.А. Захаров

Директор научной библиотеки




БИБЛИОТЕКА

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.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	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.....	6
4.	Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1.	Содержание дисциплины.....	6
4.2.	Содержание лекций.....	12
4.3.	Содержание лабораторных занятий.....	13
4.4.	Содержание практических занятий.....	13
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	14
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	15
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	15
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	16
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	16
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	16
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
12.	Инновационные формы образовательных технологий.....	17
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	18
	Лист регистрации изменений.....	29

1. 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 следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

Цель дисциплины – подготовить бакалавра к освоению последующих электротехнических дисциплин, сформировать у бакалавров навыки использования современных методов монтажа электрооборудования и средств автоматизации сельскохозяйственных предприятий, воспитать специалиста, способного решать задачи сельской электрификации.

Задачи дисциплины:

- изучить передовые методы организации и проведения монтажа электрооборудования и средств автоматизации в агропромышленном комплексе (АПК);
- изучить технологии электромонтажных работ, а также технические характеристики оборудования и электротехнических устройств, обеспечивающих их выполнение;
- выработать навыки пользования справочной и технической литературой, компьютерной техникой, при проведении монтажа электрооборудования и средств автоматизации.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ПК-10 Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Обучающийся должен знать: основные положения нормативной документации на выполнение электромонтажных и наладочных работ; характеристики инструментов, механизмов и средств механизации для выполнения электромонтажных и наладочных работ - (Б1.В.06-3.1).	Обучающийся должен уметь: организовывать монтажные и наладочные работы электрооборудования и средств автоматизации; уметь выбрать рациональную технологию ремонта и оборудование для ремонта технических средств автоматизации - (Б1.В.06-У.1).	Обучающийся должен владеть: навыками монтажа электрооборудования и средств автоматизации; методами и типовыми технологиями проведения монтажа электрооборудования и средств автоматизации на предприятиях АПК - (Б1.В.06-Н.1).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Монтаж электрооборудования и средства автоматизации» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.06) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электрооборудование и автоматизация технологических процессов.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции		
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Предшествующие дисциплины, практики			
1. Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств	ПК-10	ПК-10	ПК-10
2. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	ПК-10	ПК-10	ПК-10
Последующие дисциплины, практики			
1. Светотехника и электротехнологии	ПК-10	ПК-10	ПК-10

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 4 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	80
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	37
Контроль	27
Итого	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе					контроль
			контактная работа			СР		
			Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	
Раздел 1. Организация производства электромонтажных работ								
1.1.	Техническая и нормативная документация на проведение монтажных работ, рабочие проекты, технологические карты.	10	3	2	4	1	х	
1.2.	Инженерно – организационная подготовка монтажных работ.	10	3	2	2	3	х	
1.3.	Окончание монтажных работ, сдача объекта в эксплуатацию. Состав комиссии, приемосдаточные документы.	10	2	2	2	4	х	
Раздел 2. Монтаж электротехнических устройств								
2.1.	Монтаж воздушных и кабельных линий напряжения до 1000 Вольт и свыше 1000 Вольт.	15	4	2	4	5	х	
2.2.	Монтаж внутренних силовых и осветительных сетей.	14	4	2	4	4	х	
2.3.	Монтаж и пуск в ход электрических машин.	14	4	2	4	4	х	
2.4.	Монтаж трансформаторов и трансформаторных подстанций.	14	4	2	4	4	х	
Раздел 3. Монтаж средств автоматизации								
3.1.	Автоматические системы управления (АСУ) режимами технологических процессов. Понятия, классификация, назначение.	10	3	-	2	5	х	
3.2.	Монтаж и наладка систем автоматического управления (АСУ) объектов сельскохозяйственного назначения	10	3	-	4	3	х	
3.3.	Монтаж элементов средств автоматизации объектов сельскохозяйственного назначения. Монтаж сигнализации	10	2	2	2	4	х	
	Контроль	27	х	х	х	х	27	
	Итого	144	32	16	32	37	27	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Введение

Роль, место и важность дисциплины в структуре энергетики народного хозяйства России. Значение освоения предмета «Монтаж электрооборудования и средства автоматизации». Что дает бакалавру освоение первой электротехнической специальности.

Раздел 1. Организация электромонтажных работ

В разделе «Организация электромонтажных работ» разрабатываются и вопросы, связанные с монтажом технических средств.

В состав технической и нормативной документации входят «Правила устройства электроустановок», разделы, содержащие правила монтажа следующих видов энергетики:

- учет электроэнергии;
- выбор электрических, кабельных линий, вторичные цепи;
- подстанции, электродвигатели и коммутационная аппаратура.

«Строительные нормы и правила», степени защиты, категории размещения электрооборудования, климатическое исполнение, основы технологии электромонтажных работ. Входят также сметы на монтаж технических средств и металлоконструкций, которые составляют с использованием сборников расценок на монтаж технических средств, предусматривающих следующие операции:

по такелажным работам - горизонтальное перемещение от приобъектных складов до монтажной зоны и внутри нее, погрузочно-разгрузочные работы, вертикальное перемещение монтируемого оборудования до его установки в проектное положение или до отметки, оговоренной ценником, установка и последующая разборка оснастки, перемещение основных грузоподъемных механизмов, транспортных средств, такелажной и монтажной оснастки, приспособлений и материалов;

по монтажным работам - ознакомление рабочих-монтажников с документацией, проверка соответствия фундаментов и опор под оборудование проекту и готовности их к монтажу технических средств, насечка отдельных мест фундаментов для установки подкладок, распаковка оборудования и уборка тары, очистка оборудования от консервационных покрытий и других загрязнений, детальный осмотр оборудования и его составных частей для выявления комплектности и оценки технических средств, установка закладных деталей и анкерных болтов, сборка оборудования, поступающего в разобранном виде, установка, выверка и закрепление оборудования и его составных частей для выявления комплектности и оценки технического состояния, установка закладных деталей и анкерных болтов, сборка оборудования, поступающего в разобранном виде, установка, выверка и закрепление технических средств на фундаментах и других основаниях, установка ограждений технических средств, лестниц и площадок для его обслуживания, монтаж систем централизованной смазки оборудования, контроль монтажных соединений, испытания отдельных узлов и оборудования в целом, индивидуальное опробование смонтированного оборудования.

Строительство (реконструкцию) предприятий допускается проводить только на основе предварительно разработанных решений по организации и технологии производства работ, принятых в проекте организации строительства (ПОС) и проектах производства работ (ППР).

ПОС разрабатывает отраслевая проектная организация в составе рабочей документации (рабочего проекта), ППР - организация-исполнитель строительно-монтажных работ или по ее заказу - проектно-конструкторская организация. Проект производства работ является частью ПОС и входит в состав монтажно-технологической документации. Кроме ППР, к монтажно-технологической документации относятся технологические карты на монтаж сложного оборудования, поступающего отдельными поставочными блоками и элементами, рабочие чертежи металлоконструкций и технологических трубопроводов, технологические карты на изготовление нестандартизированного оборудования.

В ПОС и ППР предусматривают:

первоочередное выполнение подготовительных и общеплощадочных работ (устройство подъездных путей, планировка площадок и т.д.), необходимых для осуществления монтажных работ;

устройство площадок для складирования и укрупнительной сборки оборудования, металлоконструкций и трубопроводов;

применение комплектных укрупненных блоков оборудования, конструкций и трубопроводов заводского изготовления, а также блоков, оптимально укрупненных на предприятиях и производственных базах монтажных организаций;

поточность производства монтажных работ при равномерной занятости рабочих, рациональной организации труда и рациональной загрузке монтажных механизмов;

организацию производства монтажных работ, обеспечивающую фронт работ для смежных строительного-монтажных организаций, а также поэтапную сдачу отдельных смонтированных машин, линий, участков или цехов для производства наладочных работ;

выполнение монтажных работ промышленными методами, рациональное совмещение строительных, монтажных и специальных работ;

максимальное использование для монтажа оборудования и металлоконструкций тех же грузоподъемных механизмов и приспособлений, которые предусмотрены для монтажа строительных конструкций и выполнения специальных работ, а также эксплуатационных подъемно-транспортных средств (тельферов, лифтов и т.п.);

устройство монтажных проемов для подачи оборудования на проектные отметки, необходимых отверстий для установки монтируемого оборудования, прокладки трубопроводов и установки закладных деталей;

обеспечение строительной площадки электроэнергией, водой, сжатым воздухом, канализацией, необходимыми для производства строительного-монтажных работ;

освещение монтажной площадки и отдельных объектов по установленным нормам;

применение средств оперативной связи;

мероприятия по безопасному производству работ, обеспечению санитарно-бытовых условий и пожарной безопасности;

систему управления качеством работ и меры по обеспечению высокого качества строительного-монтажных работ.

ППР содержит краткую характеристику объекта, данные по объему, стоимости и трудоемкости монтажа, схему монтажной площадки, генеральный план зоны выполнения работ, решения по технологии монтажа и организации труда, сведения о энергоресурсах, перечень монтажного оборудования, приспособлений, инструмента и материалов, технологические карты или схемы выполнения монтажа, схемы энергоснабжения, указания по проведению земляных, бетонных и сварочных работ, применению транспорта и строительных машин, мероприятия по механизации ручного труда, технике безопасности и охране окружающей среды, чертежи временных сооружений, графики движения рабочих кадров и перемещения механизмов, схемы строповки и перемещения монтируемых узлов.

В ряде случаев монтаж отдельных машин и сложные работы выполняют по технологическим картам.

В технологической карте указывают наименование и характеристику машины, объем работ, массу и число монтируемых узлов (блоков), сметную стоимость работ, сроки их производства, план монтажной площадки, маршруты движения рабочих и перемещения механизмов, порядок приемки строительной части объекта и оборудования (конструкций, материалов), требования к расконсервации и подготовке оборудования (конструкций) к монтажу, схемы перемещения, строповки, установки и выверки оборудования (конструкций), последовательность работ (сборки), потребность в монтажных механизмах, приспособлениях, инструменте и материалах, порядок испытания (обкатки) вхолостую, технико-экономические показатели, правила техники безопасности.

Работы по транспортировке и подъему оборудования (конструкций), не требующие сложных инженерных решений, выполняют по технологическим схемам, которые по составу

аналогичны технологической карте, но имеют значительно меньший объем и оформляются на типовом бланке с приложением плана монтажной зоны, схем подъема и перемещения грузов.

Монтажно-технологические требования обязательно учитываются при разработке и согласовании технических условий на изготовление, комплектование и поставку оборудования.

Раздел 2. Монтаж электротехнических устройств

Инструмент, механизмы, оборудование. Ручной, электрифицированный инструмент: работа, меры безопасности. Механизмы, оборудование МЗУ (МЗМ), транспортная и грузоподъемная, землеройная техника.

Монтаж воздушных и кабельных линий.

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.

Устройство воздушных линий, классификация.

Операции при строительстве ВЛ, последовательность их выполнения, привязка к местности, подготовка трассы, пикетов, транспортные работы, организация бытовых условий, хранение оборудования, ГСМ, проводов, арматуры. Рытье котлованов, сборка и установка опор. Раскатка проводов их подъем на опоры, крепление «вязка».

Воздушные линии состоят из следующих основных конструктивных элементов: опор, проводов, изоляторов, линейной арматуры и заземляющих устройств. Опоры анкерные, промежуточные, угловые, концевые, ответвительные и перекрестные. Опоры деревянные, комбинированные и железобетонные.

Монтаж кабельных линий.

Выбор кабельных трасс и нанесение трасс на планы местности. Технологии прокладки кабельных линий в различных средах: в грунте (траншеях), воздухе (в каналах, тоннелях, блоках, коллекторах, по внутренним или наружным стенам зданий). Перед прокладкой кабелей выбирают кабельную трассу, удовлетворяющую следующим требованиям:

- минимальный расход кабеля;
- недопустимость перекрещиваний кабелей друг с другом и различными трубопроводами.

Для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций кабеля прокладывают «змейкой» с запасом 1 %, а в пучинистых грунтах – 3...4 %.

Трассу подземной кабельной линии наносят на план с указанием ее координат относительно существующих ориентиров (долговечных сооружений) или специально установленных знаков, указывающих местонахождение кабельных муфт.

Кабели в зависимости от их конструкции можно прокладывать в различной среде: непосредственно в грунте (траншеях), воздухе (в каналах, тоннелях, блоках, коллекторах, по внутренним или наружным стенам зданий).

Осевую линию траншеи и исходные точки для разбивки наносят на трассе согласно привязкам и ориентирам, указанным в плане. Ширина траншеи определяется количеством и типом прокладываемых кабельных линий, допустимыми расстояниями между ними, а также техническими данными применяемого землеройного механизма. При рытье траншеи в слабых неустойчивых грунтах для предупреждения смещения грунтов, образования каверн и присадок ставят крепления. В земле прокладывают бронированные кабели, имеющие джутовую или противогнилостную оболочку, и специальные кабели с пластмассовой оболочкой,

например кабель марки ААШв. Траншеи роют по возможности прямолинейными. На всех поворотах, пересечениях и других местах трассы размеры траншеи по глубине и ширине делают такими, чтобы можно было проложить кабель с допустимым радиусом закругления и выдержать необходимые расстояния между прокладываемым кабелем и другими сооружениями в местах сближения и пересечения. Дно траншеи выравнивают, удаляют воду (если она имеется), очищают от мусора и подсыпают землю (слоем не менее 100 мм), не содержащую камней, строительного мусора и шлака.

Если необходимо прокладывать кабель при низких (ниже 0 °С) температурах, то его предварительно прогревают.

Изгибание кабеля при низких температурах представляет опасность прежде всего для его изоляции – бумажной и пластмассовой. Вследствие того, что при низких температурах пропитанная бумага и пластмасса становятся неэластичными, при изгибании кабеля неизбежно образуются разрывы. По этим причинам в нашей стране прокладка, размотка и перемещение кабелей с бумажной или пластмассовой изоляцией на напряжение до 35 кВ допускается только при их температуре не ниже 0 °С.

Монтаж электродвигателей.

Перед монтажом необходимо провести ревизию электродвигателя. Объем ревизии зависит от нескольких факторов: 1. Новый или не новый двигатель (новым считается двигатель, полученный прямо с завода, не новым – полученный со склада). 2. Срок хранения двигателя. 3. Условия хранения двигателя.

Для нового двигателя ревизия может проводиться в неполном объеме.

Для ненового двигателя, хранящегося более 3 лет в неблагоприятных условиях ревизию необходимо проводить в полном объеме.

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 сопротивления 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 мегаОм.

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:

1. 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 комплектных трансформаторных подстанций.

Назначение, классификация подстанций, мачтовые, комплектные, закрытые подстанции.

Сборка (монтаж) комплектной подстанции, разъединитель – особенности монтажа.

Монтаж вводов.

Назначение и устройство, классификация, сборка и установка, пробивные работы. Достоинства и недостатки кабельных вводов через фундамент и стену. Термо- и гидроизоляция. Контроль сопротивления изоляции, заземление.

Монтаж вводно-распределительных устройств.

Назначение, устройство, транспортировка шкафов, пультов, щитков. Правило перевозки приборов. Монтаж в условиях пониженной температуры. Сборка, установка.

Монтаж электропроводок силовых и осветительных установок.

Монтаж силовых электропроводок.

Определение, виды конструкций, провода, кабели, классификация, маркировка. Классификация помещений, проходы между помещениями. Открытые и скрытые проводки, монтаж по сгораемой и несгораемой поверхности. Тросовые проводки. Расположение проводов относительно трубопроводов. Разметочные работы, замоноличивание.

Монтаж осветительных установок.

Осветительные приборы, определение, классификация, маркировка, параметры, способы крепления, классы защит. Пожароопасность светильников. Источники света, электрические лампы (ЛН, ЛЛ).

Раздел 3. Монтаж средств автоматизации

Автоматическая система управления (АСУ). Понятие, классификация элементов автоматизации, функциональное назначение. Датчики температуры, монтаж. Датчики давления, монтаж. Датчики уровня, монтаж. Монтаж отборных устройств. Монтаж сигнализации.

Правила и методы проведения испытаний и приемки электроустановок в эксплуатацию.

Окончание монтажных работ. Приемно-сдаточные испытания:

- измерение сопротивления изоляции;
- измерение сопротивления заземления;
- акты скрытых работ. Список документов.

Состав приемно-сдаточной комиссии.

Основное условие работы АСУ - средства автоматического регулирования, защиты, контроля и сигнализации должны обеспечить работу потребителей электроэнергии без постоянного обслуживающего персонала. Исходя из этого, сформулированы требования по защите оборудования, регулированию, контролю и сигнализации заданных параметров.

Защита оборудования

Предусмотреть устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

- повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;
- понижении давления жидкого топлива перед горелками;
- понижении давления воздуха перед горелками для котлов, оборудованных горелками с принудительной подачей воздуха;
- уменьшение разряжения в топке;
- погасания факела горелок, отключение которых при работе котла не допускается;
- повышении температуры воды на выходе из котла;
- повышении давления воды на выходе из котла;
- неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения.

Сигнализация

На диспетчерский пункт должны выноситься сигналы (световые и звуковые):

- неисправности оборудования, при этом в котельной фиксируется причина вызова;
- сигнал срабатывания главного быстродействующего запорного клапана топливоснабжения котельной;
- для котельных, работающих на газообразном топливе, при достижении загазо-

ванности помещения 10% нижнего предела воспламеняемости природного газа.

Автоматическое регулирование

Автоматическое регулирование должно предусматривать автоматическую работу основного и вспомогательного оборудования в зависимости от заданных параметров работы и с учетом автоматизации электрифицированных установок. Запуск установок при аварийном их отключении должен производиться после устранения неисправностей вручную.

В котельных следует предусматривать автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в системы теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также заданную температуру обратной воды, поступающей в котлы, если это предусмотрено инструкцией завода (фирмы) изготовителя.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Количество часов
1.	Проектно – сметная и монтажно – технологическая документация. Монтаже-пригодность оборудования. Предмонтажная ревизия оборудования. Приемка зданий, сооружений и фундаментов под монтаж технических средств.	2
2.	Электрические схемы. Графические и буквенные обозначения элементов электрических схем. Правила построения электрических схем.	2
3.	Этапы проектных работ. Организационно – техническая подготовка к производству пусконаладочных работ. Наладка и пуск технических средств при производстве монтажных работ.	2
4.	Монтаж воздушных и кабельных линий, трансформаторной комплектной подстанции. Монтаж электрических машин.	2
5.	Технология монтажа электропроводок. Определение, виды электропроводок, требования к ним, область применения. Установочные провода: маркировка, назначение. Выбор сечения жилы проводов, кабелей. Скрытые электропроводки, их монтаж, монтаж открытых электропроводок: по несущему основанию, в трубах, на тросах, в лотках, коробах. Шинопроводы	2
6.	Монтаж осветительных и облучательных установок. Светильники и облучатели: устройство, схемы включения, планы проводок, системы, виды освещения, нормы освещенности. Монтаж осветительных установок	2
7.	Монтаж электрических машин. Электродвигатели единой серии: конструкция, маркировка, схемы включения, хранения, предмонтажная ревизия. Выполнение опорных оснований и крепление на них двигателей. Способы передачи крутящего момента, выверка валов электродвигателя и рабочей машины. Электрические проводки к электродвигателям.	2
8.	Монтаж электронагревательных и сварочных установок. Нагревательные элементы, провода, кабели. Электронагревательные установки, сварочные аппараты: устройство, схемы подключения	2
9.	Монтаж аппаратуры управления и защиты. Рубильники, выключатели, переключатели. Аппаратуры защиты от аварийных токов: предохранители, автоматические выключатели. Устройство, принцип действия, схемы включения, настройка. Монтаж аппаратуры управления	2
10.	Монтаж кабельных линий. Согласование и разметка трасс кабельных линий. Строительство кабельных линий. Укладка кабеля в траншею, в лотки, креп-	2

	ление к тросу. Выполнение соединительных муфт и концевых заделок.	
11.	Монтаж воздушных линий (ВЛ). Разметка трассы ВЛ, пролет, габарит, стрела провеса, пикет. Рытье котлованов, сборка опор, установка. Раскатка, подъем, натяжка, крепление проводов на изоляторы.	2
12.	Основы организации эксплуатации технических средств. Организация поставки эксплуатационных материалов и запасных частей. Эксплуатация воздушных и кабельных линий. Эксплуатация электрических машин	2
13.	Роль и значение диагностики. Основные понятия и определения. Классификация методов, периодичность и содержание диагностики. Методы оценки технического состояния оборудования. Особенности диагностирования типовых сборочных единиц оборудования.	2
14.	Общие сведения о ремонте оборудования. Разборка оборудования. Дефектация деталей. Комплектование деталей и сборочных единиц. Балансировка деталей и сборочных единиц. Сборка, обкатка и испытание.	2
15.	Ремонт типовых сборочных единиц технических средств. Электродвигатели, воздушные и кабельные линии электропередач. Трубопроводы и арматура. Транспортные устройства и механизмы привода.	2
16.	Приемка в эксплуатацию электрифицированных устройств СХП.	2
	Итого	32

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Монтаж линий ВЛ-0,4 кВ, ВЛИ	2
2.	Монтаж вводов в здания и сооружения	2
3.	Монтаж тросовой проводки	2
4.	Монтаж светильников с лампами накаливания и с люминесцентными лампами. Стенды проверки ламп и пусковых устройств (стартеров). Зануление.	2
5.	Монтаж нереверсивного магнитного пускателя. Его четыре функции. Устройство и работа теплового реле	2
6.	Монтаж реверсивного магнитного пускателя, виды блокировок, их работа.	2
7.	Монтаж электродвигателей на рабочее место. Подсоединение к сети. Предмонтажная ревизия	2
8.	Изучение проводов и кабелей. Сечение жил. Допустимые длительные токи. Маркировка проводов и кабелей.	2
	Итого	16

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
-------	-----------------------------------	------------------

1.	Правила работы и основы безопасности для студентов в лаборатории монтажа (ауд.112).	2
2.	Правила построения и изучение электрических схем.	2
3.	Монтаж эксплуатация и ремонт воздушных линий электропередач	2
4.	Монтаж эксплуатация и ремонт электродвигателей	2
5.	Монтаж и техническое обслуживание кабельных линий напряжением до 10 кВ	2
6.	Монтаж и эксплуатация линейных электродвигателей	2
7.	Монтаж и эксплуатация трехфазных электродвигателей в однофазной сети	2
8.	Монтаж и эксплуатация силовых трансформаторов	2
9.	Эксплуатация и ремонт синхронных электрических машин	2
10.	Эксплуатация и ремонт водонагревательных установок	2
11.	Эксплуатация осветительных и облучательных установок	2
12.	Эксплуатация преобразователей частоты	2
13.	Эксплуатация устройств защиты электродвигателей	2
14.	Изучение устройства и работы приборов тепловой защиты электродвигателей	2
15.	Изучение устройства и работы коммутационной и пуско-защитной аппаратуры	2
16.	Изучение комплектной трансформаторной подстанции	2
	Итого	32

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
Выполнение контрольной работы	–
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	18
Итого	37

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Организация производства электромонтажных работ.	4
2.	Методы испытаний электрических машин по определению электрических величин (сопротивления обмоток, электрической мощности, электрической прочности, к.п.д.).	4
3.	Методы испытаний электрических машин по определению неэлектрических величин (температуры, частоты вращения, скольжения, механическо-	4

	го момента, угла нагрузки).	
4.	Организация эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий	4
5.	Мероприятия по обеспечению безопасности работ в электроустановках сельскохозяйственного назначения	4
6.	Эксплуатация трансформаторного масла	4
7.	Послеремонтные испытания силовых трансформаторов. Оборудование и приборы, применяемые для этого.	5
8.	Послеремонтные испытания электродвигателей. Оборудование и приборы, применяемые для этого.	4
9	Техническое обслуживание и ремонт аккумуляторных батарей	4
	Итого	37

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 студентов очной формы обучения по теме "Монтаж, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 кВ" дисциплины "Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств" [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Селунский, Б. Е. Шукшин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 . – 37 с. : ил. – Библиогр.: с. 37 (8 назв.) . – 0,9 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/34.pdf>.

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по теме "Конструкция, монтаж и эксплуатация силовых трансформаторов" дисциплины "Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств" [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Селунский, Б. Е. Шукшин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 . – 27 с. – Библиогр.: с. 27 (3 назв.) . – 0,4 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/41.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 №1.

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.

3. Южаков Б.Г. Монтаж, наладка, обслуживание и ремонт электрических установок [Электронный ресурс]: / Б.Г. Южаков. Москва: Учебно –методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2008. – 412 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232974>.

Дополнительная:

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

2. Пястолов А. А. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования [Текст] / А.А.Пястолов, А. А. Мешков, А. Л. Вахрамеев. М.: Колос, 1981.- 335с.

Периодические издания:

Журналы ВИНТИ (Всероссийский институт научной и технической информации Российской Академии наук), «Техника в АПК», «Наука и жизнь», «Техника – молодежи», «Эксплуатация и ремонт электрооборудования».

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 студентов очной формы обучения по теме "Монтаж, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 кВ" дисциплины "Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств" [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Селунский, Б. Е. Шукшин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 . – 37 с. : ил. – Библиогр.: с. 37 (8 назв.) . – 0,9 МВ . – [Доступ из локальной сети: http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/34.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/34.pdf).

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по теме "Конструкция, монтаж и эксплуатация силовых трансформаторов" дисциплины "Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств" [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Селунский, Б. Е. Шукшин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 . – 27 с. – Библиогр.: с. 27 (3 назв.) . – 0,4 МВ . – [Доступ из локальной сети: http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/41.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/41.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).

Программное обеспечение: Kompas, AutoCad.

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

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

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 электрооборудования и средств автоматизации».

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

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 ВЛ – 0,4.
9. Стенд для изучения КЛ – 0,4.
10. Стенд для изучения вводов.
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

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Формы работы			
Учебные дискуссии	–	–	+

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Б1.В.06 МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и автоматизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа (ов) их формирования в процессе освоения ОПОП.....	20
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	20
3. Типовые контрольные задания и(или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	22
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	22
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	23
4.1.2. Учебная дискуссия.....	23
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации...	24
4.2.1. Экзамен.....	24

1. Компетенции с указанием этапа(ов) их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
<p>ПК-10 Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	<p>Обучающийся должен знать: основные положения нормативной документации на выполнение электромонтажных и наладочных работ; характеристики инструментов, механизмов и средств механизации для выполнения электромонтажных и наладочных работ - (Б1.В.06-3.1).</p>	<p>Обучающийся должен уметь: организовывать монтажные и наладочные работы электрооборудования и средств автоматизации; уметь выбрать рациональную технологию ремонта и оборудование для ремонта технических средств автоматизации - (Б1.В.06-У.1).</p>	<p>Обучающийся должен владеть: навыками монтажа электрооборудования и средств автоматизации; методами и типовыми технологиями проведения монтажа электрооборудования и средств автоматизации на предприятиях АПК - (Б1.В.06-Н.1).</p>

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<p>ПК-10 Б1.В.06-3.1</p>	<p>Обучающийся не знает основные положения нормативной документации на выполнение электромонтажных и наладочных работ; характеристики инструментов, механизмов и средств механизации для выполнения электромонтажных и наладочных работ</p>	<p>Обучающийся слабо знает основные положения нормативной документации на выполнение электромонтажных и наладочных работ; характеристики инструментов, механизмов и средств механизации для выполнения электромонтажных и наладочных работ</p>	<p>Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами основные положения нормативной документации на выполнение электромонтажных и наладочных работ; характеристики инструментов, механизмов и средств механизации для выполнения электромонтажных и наладочных работ</p>	<p>Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности основные положения нормативной документации на выполнение электромонтажных и наладочных работ; характеристики инструментов, механизмов и средств механизации для выполнения электромонтажных и на-</p>

				ладочных работ
ПК-10 Б1.В.06-У.1	Обучающийся не умеет организовывать монтажные и наладочные работы электрооборудования и средств автоматизации; уметь выбирать рациональную технологию ремонта и оборудование для ремонта технических средств автоматизации	Обучающийся слабо умеет организовывать монтажные и наладочные работы электрооборудования и средств автоматизации; уметь выбирать рациональную технологию ремонта и оборудование для ремонта технических средств автоматизации	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями организовывать монтажные и наладочные работы электрооборудования и средств автоматизации; уметь выбирать рациональную технологию ремонта и оборудование для ремонта технических средств автоматизации	Обучающийся умеет организовывать монтажные и наладочные работы электрооборудования и средств автоматизации; уметь выбирать рациональную технологию ремонта и оборудование для ремонта технических средств автоматизации
ПК-10 Б1.В.06-Н.1	Обучающийся не владеет навыками монтажа электрооборудования и средств автоматизации; методами и типовыми технологиями проведения монтажа электрооборудования и средств автоматизации на предприятиях АПК	Обучающийся слабо владеет навыками монтажа электрооборудования и средств автоматизации; методами и типовыми технологиями проведения монтажа электрооборудования и средств автоматизации на предприятиях АПК	Обучающийся владеет навыками монтажа электрооборудования и средств автоматизации; методами и типовыми технологиями проведения монтажа электрооборудования и средств автоматизации на предприятиях АПК с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками монтажа электрооборудования и средств автоматизации; методами и типовыми технологиями проведения монтажа электрооборудования и средств автоматизации на предприятиях АПК

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап (ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

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

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по теме "Монтаж, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 кВ" дисциплины "Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств" [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Селунский, Б. Е. Шукшин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 . – 37 с. : ил. – Библиогр.: с. 37 (8 назв.) . – 0,9 МВ . – [Доступ из локальной сети: http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/34.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/34.pdf).

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по теме "Конструкция, монтаж и эксплуатация силовых трансформаторов" дисциплины "Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств" [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Селунский, Б. Е. Шукшин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 . – 27 с. – Библиогр.: с. 27 (3 назв.) . – 0,4 МВ . – [Доступ из локальной сети: http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/41.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/41.pdf)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Монтаж электрооборудования и средства автоматизации», 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. Устный ответ на практическом занятии

Устный 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 заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Учебная дискуссия

Дискуссия используется для развития умений и навыков высказывать на основе полученных знаний самостоятельные критические суждения, аргументированно отстаивать собственную позицию, терпимо и уважительно относиться к иным суждениям и мнениям. Учебная дискуссия проводится в рамках практического занятия. Вопросы для обсуждения заранее сообщаются обучающимся. На практическом занятии обучающиеся разбиваются на три подгруппы, каждая из которых должна обсудить и аргументированно представить предложенную позицию. В конце дискуссии подводятся итоги, работа в подгруппах и ответы обучающихся оцениваются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент 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; - показывает умение вести дискуссию, толерантно относясь к иным суждениям и оценкам; - 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 искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала,

(удовлетворительно)	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, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- 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, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Учебная дискуссия на тему «Монтаж и эксплуатация линейных электродвигателей»

Для обсуждения предлагаются три позиции:

1. Линейные электродвигатели можно применять при создании любых видов электротранспорта
2. Линейные электродвигатели не применяются при создании электротранспорта
3. Линейные электродвигатели имеют ограниченное применение в электротранспорте

Контрольные вопросы:

1. Что относится к недостаткам линейных электродвигателей?
2. В чем преимущества линейных электродвигателей?
3. Режимы работы линейных электродвигателей?

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

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

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержатся 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 5 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится 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.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период 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.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<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.
Оценка 4 (хорошо)	<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 искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального 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.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<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.
--	---

Вопросы к экзамену

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?
23. Описать технологические приемы установки опор и раскатки проводов?
24. Порядок проведения осмотров ВЛ?
25. В каких случаях проводятся внеочередные осмотры ВЛ?
26. Когда и как следует измерять сопротивление заземляющих устройств ВЛ?
27. Описать технологические приемы установки опор и раскатки проводов?
28. Способы и конструкции вводов воздушных линии электропередач в здания?
29. Вводы в здания с помощью кабеля?
30. Монтаж тросовой электропроводки?
31. Зарядка и ревизия светильников с лампами накаливания (ЛН) и люминесцентными лампами (ЛЛ)?
32. Перечислить работы, предшествующие монтажу электродвигателей.
33. В каких случаях проводится полная ревизия электродвигателей. Перечислить операции, входящие в ее состав.
34. Требования к опорным основаниям (фундаментам) для установки электродвигателей.
35. Как и с помощью каких приспособлений проводится центровка валов электродвигателя и рабочей машины?
36. Как и для чего выполняется зануление и заземление электродвигателей?
37. Порядок включения двигателя в работу.
38. Сушка обмоток электрических машин и трансформаторов.

39. Транспортирование, подготовка к монтажу силовых трансформаторов.
40. Пусконаладочные работы при включении силовых трансформаторов в работу.
41. Неисправности электрических машин и их проявление.
42. Мероприятия, проводимые при оперативном и техническом обслуживании силовых трансформаторов
43. Номинальный и допустимый режимы нагрузки силового трансформатора.
44. Влияние нагрузки трансформатора на износ его изоляции.
45. Оперативное обслуживание силовых трансформаторов.