

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.11 Монтаж и эксплуатация электрооборудования и средств автоматики

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Электроснабжение, электрооборудование и
электротехнологии

Курс 4
Семестр 7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	32	часов
Практические занятия	40	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	104	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	112	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	8	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	А.П. Осташенков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

		(наименование кафедры)	
25.01.2023	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Соловьев Илья Владимирович, директор АО "Энергия"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Сопосбен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-1.1 Участвует в монтаже и наладке энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания: методов монтажа, наладки энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. умения: использовать методы монтажа, наладки энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. навыки: измерений, обработки результатов испытаний энергетического и электротехнического оборудования при его монтаже.
	ПК-1.2 Участвует в эксплуатации электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания: содержание процессов производственной и технической эксплуатации электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве; методы сбора, обработки и анализа статистической информации; основы планирования и организации работ при эксплуатации умения: использовать методы и средства оценки технического состояния электрооборудования при его эксплуатации; расчета показателей надежности электрооборудования. навыки: измерений, обработки результатов измерений параметров технического состояния электрооборудования при его эксплуатации; составления графиков работ электротехнической службы сельскохозяйственных предприятий, ведения технической документации.
2. ПК-2 Сопосбен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации	ПК-2.1 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	знания: параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации. умения: использовать методы и средства контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации. навыки: обработки результатов измерений параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Электрические машины (ПК-1), Электрические измерения и автоматика (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Монтаж электрооборудования и средств автоматики	108	ПК-1, ПК-2
Лекция. Система нормативных документов. Проект производства работ. Основные этапы проведения электромонтажных работ.	2	
Лекция. Индустриализация и механизация электромонтажных работ. Подготовка к производству электромонтажных работ.	2	
Лекция. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию.	2	
Лекция. Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок.	4	
Лекция. Монтаж электрических машин.	6	
Практическое занятие. Нагрев проводников. Оценка превышения нагрева проводников.	4	
Практическое занятие. Нагрев электрических машин. Оптимизация режимов работы электрических машин.	6	
Практическое занятие. Экономия и рациональное использование электрической энергии.	6	
Лабораторная работа. Монтаж и эксплуатация измерителей и измерителей-регуляторов.	4	
Лабораторная работа. Монтаж датчиков температуры, преобразователей давления.	4	
Лабораторная работа. Наблюдение и архивирование данных	4	

технологического процесса.		
Лабораторная работа. Создание алгоритмов работы программируемых реле.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Технологические приемы получения контактных соединений. 2. Технология монтажа концевых и соединительных муфт. 3. Технология монтажа комплектных трансформаторных подстанций. 4. Технология монтажа комплектных распределительных устройств (КРУ). 5. Технология монтажа вторичных цепей КРУ. 6. Технология монтажа конденсаторных установок. 7. Технология монтажа шинопроводов. 8. Инструмент, приспособления и механизмы, используемые при монтаже электрооборудования и средств автоматики. 9. Технология выполнения работ по устройству заземления.	60	
Иная контактная работа:	0	

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики	108	ПК-1, ПК-2
Лекция. Основы технической диагностики. Контроль работоспособности. Поиск дефектов.	2	
Лекция. Основы технической эксплуатации. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания.	4	
Лекция. Эксплуатация воздушных и кабельных линий	2	
Лекция. Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств	4	
Лекция. Эксплуатация электродвигателей	2	
Лекция. Эксплуатация электротехнологического оборудования и электропроводок	2	
Практическое занятие. Элементы теории надежности. Определение показателей надежности при эксплуатации электрооборудования. Расчет комплектов ЗИП.	16	
Практическое занятие. Объем и нормы испытаний электрооборудования. Составление графика диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования.	8	
Лабораторная работа. Диагностика и испытания электрооборудования. Измерение сопротивления изоляции электрических машин, измерительных аппаратов. Тепловизионный контроль состояния контактных соединений.	16	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
1. Методы определения мест повреждения на кабельных линиях.		
2. Способы повышения эксплуатационной надежности трансформаторов.		
3. Меры повышения эксплуатационной надежности электроприводов.		
4. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты, управления и автоматики.		
5. Технология ремонта электрических машин.		
6. Технология ремонта низковольтной аппаратуры и средств автоматизации.		
7. Система показателей работ электротехнической службы.		
8. Анализ работы электротехнической службы.	52	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического (лабораторного) занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт (7 семестр), балльно-

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Полуянович Н. К. 8-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 396 с. ISBN 978-5-507-46350-3.	https://e.lanbook.com/book/306821
2.	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва"] / А. П. Коломиец [и др.]. М.: КолосС, 2007. - 350 с. ISBN 978-9532-0412-5. Экземпляры: всего 21.	21
3.	Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] / Малафеев С. И., Копейкин А. И. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 316 с. ISBN 978-5-8114-8001-2.	https://e.lanbook.com/book/171887
4.	Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] / Малафеев С. И. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 368 с. ISBN 978-5-8114-9036-3.	https://e.lanbook.com/book/183737
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	216 (II)	Доска аудиторная (1), Доска аудиторная 1500*1000 (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Автоматизированный электропривод" 60 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Теоретич-ие основы электротехники" 100 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Электротехника" 106 шт. (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных

		Ноутбук Satellite C 850-CPR (1), Стол лаб. 5950*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1)	пользовательских задач
2.	219 (II)	Доска аудиторная 1500*1000 (1), Стеллаж металлический для электрооборудования (1), Стенд "Основы электроники" (1), Стенд лаб. "Электротехника" (1), Стол лаб. 5400*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	125a (I)	Трансформатор 100квт (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный	отлично

	материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	---	--

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

К признакам наличия дефекта относятся...

1. резкое снижение степени работоспособности;
2. отказ одной из структурных единиц объекта с его переходом в неработоспособное состояние;
3. нарушение работоспособности по характеристикам;
4. нарушение работоспособности по параметрам;

Причиной нестабильности выходного сигнала преобразователя давления или его неизменности при подаче давления может быть...

1. окислены поверхности контактов;
2. короткое замыкание в цепи питания;
3. засорение входного отверстия приемной полости штуцера преобразователя;
4. не соблюдена полярность при подключении источника питания;
5. нарушена герметичность в линии подвода давления.

Причиной отсутствия выходного сигнала преобразователя давления может быть...

1. короткое замыкание в цепи питания;
2. обрыв в линии нагрузки или в цепи питания;

3. не соблюдена полярность при подключении источника питания;
4. нарушена герметичность в линии подвода давления;
5. окислены поверхности контактов.

Длина линии связи прибора ТРМ с датчиком типа ТП (исполнение линии: термоэлектродный кабель) должна быть не более...

1. 50 м;
2. 15 м;
3. 100 м;
4. 20 м.

Длина линии связи прибора ТРМ с датчиком типа ТС (исполнение линии: трехпроводная) должна быть не более...

1. 20 м;
2. 15 м;
3. 100 м;
4. 50 м.

Техническое обслуживание прибора ТРМ200 включает следующие процедуры ...

1. проверку крепления прибора;
2. удаление пыли и грязи с клеммника прибора;
3. проверку винтовых соединений;
4. восстановление заводских настроек.

Техническое обслуживание преобразователя интерфейсов RS-485 - USB включает следующие операции...

1. очистку корпуса прибора и разъемов;
2. проверку метрологических характеристик;
3. проверку качества крепления прибора в шкафу;
4. проверку качества крепления кабелей линий связи.

Исходными данными для разработки проекта производства электромонтажных работ служат:

1. нормативные документы, монтажные инструкции, отраслевые правила по охране труда;
2. данные о поставке оборудования и материалов, наличии машин и механизмов;
3. рабочие чертежи и сметы проектной документации объекта;
4. сроки возможного отключения действующих электроустановок при реконструкции и техническом перевооружении объектов.

Первое включение трансформатора под напряжение после доливки масла должно быть не

ранее чем через...

1. 6 ч.
2. 12 ч.
3. 24 ч.
4. 18 ч.

Перед включением трансформатора проводятся следующие измерения...

1. сопротивления изоляции обмоток;
2. сопротивления изоляции магнитопровода;
3. потерь холостого хода;
4. tg угла диэлектрических потерь.

При проведении ревизии активной части трансформатора выполняются следующие работы...

1. подпрессовка обмоток;
2. проверка сопротивления изоляции магнитопровода;
3. проверка состояния болтовых креплений;
4. проверка схемы заземления;
5. демонтаж обмоток.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для зачета (7 семестр):

1. Система нормативных документов в области монтажа электрооборудования и систем автоматизации.
2. Классификация электропомещений.
3. Этапы проведения электромонтажных работ.
4. Индустриализация и механизация электромонтажных работ.
5. Подготовка к производству электромонтажных работ.
6. Пусконаладочные работы.
7. Приемка объекта в эксплуатацию.
8. Монтаж кабельных линий.
9. Монтаж воздушных линий.
10. Монтаж внутренних электрических сетей.
11. Монтаж электрического освещения.
12. Монтаж заземляющих устройств.

13. Монтаж электродвигателей.
14. Монтаж силовых трансформаторов.
15. Технологические приемы получения контактных соединений.
16. Технология монтажа комплектных трансформаторных подстанций.
17. Технология монтажа комплектных распределительных устройств (КРУ).
18. Технология монтажа вторичных цепей КРУ.
19. Технология монтажа конденсаторных установок.
20. Инструмент, приспособления и механизмы, используемые при монтаже электрооборудования и средств автоматики.

Вопросы для БРК (8 семестр):

1. Экономия и рациональное использование электрической энергии.
2. Оптимизация режимов работы электрических машин.
3. Оценка превышения нагрева проводников.
4. Основы технической эксплуатации. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания.
5. Контроль работоспособности. Поиск дефектов.
6. Эксплуатация воздушных линий.
7. Эксплуатация кабельных линий.
8. Эксплуатация силовых трансформаторов.
9. Эксплуатация распределительных устройств.
10. Эксплуатация электродвигателей.
11. Эксплуатация электротехнологического оборудования.
12. Эксплуатация электропроводок.
13. Определение показателей надежности при эксплуатации электрооборудования.
14. Расчет комплектов ЗИП.
15. Методы определения мест повреждения на кабельных линиях.
16. Способы повышения эксплуатационной надежности трансформаторов.
17. Меры повышения эксплуатационной надежности электроприводов.
18. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты, управления и автоматики.
19. Технология ремонта электрических машин.
20. Технология ремонта низковольтной аппаратуры и средств автоматизации.
21. Система показателей работ электротехнической службы.

22. Анализ работы электротехнической службы.