

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б.1.2.1 Введение в инженерную деятельность**

*(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

1

Семестр

1

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	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)	
24.01.2024	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 12.03.2024 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. УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Адекватно оценивает временные ресурсы и ограничения и эффективно использует эти ресурсы	<b>знания:</b> временные ресурсы, их ограничения и эффективное использование <b>умения:</b> адекватно оценивать временные ресурсы, их ограничения и эффективное <b>навыки:</b> владеть методами оценивания временных ресурсов, их ограничений и эффективного использования
	УК-6.2. Выстраивает и реализует персональную траекторию непрерывного образования и саморазвития на его основе	<b>знания:</b> знать персональную траекторию непрерывного образования и саморазвития на его основе <b>умения:</b> выстраивать и реализовывать персональную траекторию непрерывного образования и саморазвития на его основе <b>навыки:</b> владеть методами построения и реализации персональной траектории непрерывного образования и саморазвития на его основе

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-6)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

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

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1 семестр**

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Общие вопросы эксплуатации электрооборудования</b>	<b>44</b>	УК-6
Лекция. Область и сферы профессиональной деятельности согласно ФГОС ВО 35.03.06 Агроинженерия. Предмет и методы изучения. Основные сведения об электрооборудовании, используемом в сельском хозяйстве.	4	
Лекция. Факторы, влияющие на надежность электроустановок. Причины и последствия отказов электрооборудования.	4	
Практическое занятие. Оценка ущерба от ненадежности схем электроустановок.	6	
Практическое занятие. Влияние параметров электроэнергии на электрооборудование	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР 1. Эксплуатационные задачи. 2. Структура типоразмеров асинхронных электродвигателей. 3. Электронагревательные установки. 4. Электроосветительные и облучательные установки. 5. Защитные аппараты до 1 кВ. 6. Коммутационные аппараты до 1 кВ. 7. Измерительные аппараты.	24	
<b>Основы эксплуатации электрооборудования</b>	<b>64</b>	УК-6
Лекция. Основы рационального выбора и использования электрооборудования	2	
Лекция. Элементы теории надежности	4	
Лекция. Техническое диагностирование электрооборудования	4	
Практическое занятие. Расчет показателей надежности элементов электроустановок	8	
Практическое занятие. Оценка безотказности сложных объектов	8	
Практическое занятие. Расчет комплектов запасных частей	4	
Практическое занятие. Техническое диагностирование электрооборудования	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР 1. Оптимизация режимов работы электрооборудования. 2. Диагностирование электрической изоляции. 3. Диагностирование контактов. 4. Методы повышения надежности элементов электроустановок. 5. Нормирование потребления электроэнергии. 6. Определение резервов экономии электрической энергии.	30	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## 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 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 контрольных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

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

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Эксплуатация электрооборудования [Текст] : [учеб. по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва"] / [Г. П. Ерошенко и др.]. М.: КолосС, 2007. - 342 с. ISBN 5-9532-0526-9. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Дайнеко, В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Дайнеко, Е. П. Забелло, Е. М. Прищепова. Минск: Новое знание, 2014. - 333 с.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457</a>
3.	Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] / Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 268 с. ISBN 978-5-8114-2511-2.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212927">https://e.lanbook.com/book/212927</a>
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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/183737">https://e.lanbook.com/book/183737</a>
5.	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

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 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), Ноутбук Satelite C 850-CPR (1), Стол лаб. 5950*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	255 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, 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 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	отлично

### 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.

Свойством объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения называется...

- 1) безотказность
- 2) надежность
- 3) сохраняемость
- 4) долговечность

Состоянием объекта, в котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо

восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно, называется...

- 1) предельное состояние
- 2) исправное состояние
- 3) предотказное состояние
- 4) опасное состояние

Если 5 установок содержит 16 однотипных элементов с интенсивностью отказов  $0,33 \cdot 10^{-5}$  1/ч, время эксплуатации 20000 ч, то математическое ожидание количества элементов для группового комплекта запасных частей составляет...

Определите вероятность отказа в течение 500 часов, если на испытание поставлено 1000 однотипных элементов, за 500 часов отказало 80 элементов.

Для узла, в котором три элемента включены последовательно (на структурной схеме надежности) и за время работы 3000 ч имеют вероятности безотказной работы соответственно 0,5; 0,1; 0,2, определите вероятность безотказной работы в течение 3000 ч.

Для узла, в котором три элемента включены параллельно (на структурной схеме надежности) и за время работы 3000 ч имеют вероятности безотказной работы соответственно 0,2; 0,5; 0,2, определите вероятность безотказной работы в течение 3000 ч.

Проводилось наблюдение за работой трех экземпляров однотипной аппаратуры. За период наблюдения было зафиксировано по первому экземпляру 6 отказов, по второму 8 отказов, по третьему 6. Нарботка первого составила 200 часов, второго 120 часов, третьего 140 часов. Определите наработку аппаратуры на отказ (ч).

За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зафиксировано 6 отказов. Время восстановления составило: 12, 10, 16, 18, 16, 18 минут. Определите среднее время восстановления аппаратуры (мин).

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Система нормативных документов в области эксплуатации электрооборудования.
2. Классификация целей и задач эксплуатации.
3. Асинхронные электродвигатели. Структура типоразмеров электродвигателей.
4. Электронагревательные установки.
5. Электроосветительные установки.
6. Облучательные установки.
7. Защитные аппараты до 1 кВ.
8. Коммутационные аппараты до 1 кВ.
9. Измерительные аппараты.
10. Эксплуатационные свойства электрооборудования.
11. Факторы, влияющие на надежность элементов электроустановок.
12. Последствия отказов элементов электроустановок.
13. Оценка ущерба от ненадежности схем электроустановок.
14. Категории электроприемников по надежности электроснабжения.



15. Количественные показатели надежности невосстанавливаемых элементов электроустановок.
16. Количественные показатели надежности восстанавливаемых элементов электроустановок.
17. Методы повышения надежности элементов электроустановок.
18. Безотказность сложных объектов. Особенности составления структурных схем для расчета надежности электроснабжения.
19. Виды комплектов и номенклатура запасных частей.
20. Расчет комплектов запасных частей.
21. Влияние параметров электроэнергии на электрооборудование.
22. Оптимизация режимов работы электрооборудования.
23. Диагностирование электрической изоляции.
24. Диагностирование контактов.
25. Нормирование потребления электроэнергии.
26. Определение резервов экономии электрической энергии.