Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОПРИВОД

Программа учебной дисциплины модуля
«Предметно-деятельностный (по отраслям)»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

направленность (профиль) образовательной программы
Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта

(заочная форма обучения)

Составители: Шайланов С.Н.,
канд.пед.наук, доцент кафедры физики и технических дисциплин;
Цыфаркин В.И.,
старший преподаватель кафедры физики и технических дисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «26» мая 2023г. № 5.

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электропривод» относится к дисциплинам формируемым участниками образовательных отношений, блока 1 дисциплины модуля «Предметно-деятельностный (по отраслям)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электропривод» является освоение теоретических основ электротехники и электропривода, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Физика» или соответствующих дисциплин высшего образования.

Задачами освоения дисциплины являются изучение основных законов электрических и магнитных цепей; усвоение основ принципов функционирования трансформаторов, вторичных источников питания, электрических машин постоянного и переменного тока.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Электротехника и электропривод» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует	ОР-1 Знать: основы современных технологий сбора, обработки и представления информации. ОР-2 Знать: особенности системного и критического мышления, современные технологии сбора и обработки статистических данных.	ОР-3 Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки.	

ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.			

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	Контроль, час	
	Трудоемк.							
	Зач. ед.	Часы						
1	2	72	2	6	-	58	6	зачет
Итого:	2	72	2	6	-	58	6	зачет

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование тем	Количество часов по формам организации обучения				
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа	Контроль
1 семестр					
Тема 1. Принцип действия, устройство и назначение трансформаторов	0,5	2		10	1
Тема 2. Машины переменного тока	0,5	2		10	1

Тема 3. Машины постоянного тока	0,5			10	1
Тема 4. Основы электропривода	0,5			8	1
Тема 5. Устройства управления электроприводом		2		10	1
Тема 6. Элементы автоматической защиты электроустановок				10	1
ИТОГО:	**2**	**6**		**58**	**6**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса

Тема 1. Принцип действия, устройство и назначение трансформаторов.
Принцип действия и устройство трансформаторов. Виды трансформаторов. Уравнение идеализированного однофазного трансформатора. Схема замещения трансформатора. Режимы работы трансформаторов. Векторная диаграмма трансформатора. Потери мощности в трансформаторе. КПД трансформатора.

Интерактивная форма: лекция-беседа.

Тема 2. Машины постоянного тока.
Классификация машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Режимы работы машины постоянного тока. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машин постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация в машинах постоянного тока. Генераторы и двигатели постоянного тока.

Интерактивная форма: дискуссия.

Тема 3. Асинхронные машины переменного тока.
Устройство и принцип действия асинхронных машин переменного тока. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронных машин переменного тока. Вращающий момент асинхронных машин переменного тока. Характеристики асинхронных машин. Режимы работы асинхронных машин. Регулирование частоты вращения асинхронных машин переменного тока. Векторная и энергетическая диаграмма асинхронных машин.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 4. Основы электропривода.
Основные понятия об электроприводе. Режимы работы электропривода. Выбор мощности и типа электродвигателей. Уравнение движения электропривода.

Интерактивная форма: лекция-беседа.

Тема 5. Устройства управления электроприводом.
Управление электроприводом. Частотные преобразователи. Программируемые реле. Программируемые логические контроллеры.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 6. Элементы автоматической защиты электроустановок.
Техника электробезопасности. Защита электроустановок от коротких замыканий и перегрузок. Устройство и принцип действия магнитного пускателя. Типы магнитных пускателей. Тепловые и электромагнитные реле. Автоматические выключатели. Достоинства и недостатки устройств защиты электроустановок.

Интерактивная форма: дискуссия.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и

углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачету. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- подготовки к устным докладам (выступлениям по теме реферата).

Темы рефератов (задания для контрольной работы)

1. Автотрансформатор.
2. Измерительные трансформаторы.
3. Трехфазные трансформаторы.
4. Однофазные асинхронные двигатели.
5. Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей.
6. Вращающиеся трансформаторы.
7. Машины постоянного тока с полупроводниковыми коммутаторами.
8. Специальные машины постоянного тока.
9. Электромашинные преобразователи.
10. Нагрев электрических машин.
11. Бесконтактные логические элементы.
12. Тиристорные пускатели.
13. Шаговые двигатели.
14. Автотрансформатор.
15. Измерительные трансформаторы.
16. Трехфазные трансформаторы.
17. Однофазные асинхронные двигатели.
18. Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей.
19. Вращающиеся трансформаторы.
20. Машины постоянного тока с полупроводниковыми коммутаторами.
21. Специальные машины постоянного тока.
22. Электромашинные преобразователи.
23. Нагрев электрических машин.
24. Бесконтактные логические элементы.
25. Тиристорные пускатели.

26. Шаговые двигатели.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Защита практической работы ОС-2 Защита реферата	ОР-1 Знать: основы современных технологий сбора, обработки и представления информации. ОР-2 Знать: особенности системного и критического мышления, современные технологии сбора и обработки статистических данных. ОР-3 Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки.
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет** ОС-3 Зачет в форме устного собеседования по вопросам	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника и электропривод».

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-3 Зачет в форме устного собеседования по вопросам
Перечень вопросов к зачету

1. Принцип получения трехфазной ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей.
2. Соединение элементов трехфазной цепи «звездой». Четырех- и трехпроводная цепи. Назначение нулевого провода в четырехпроводной цепи.
3. Соединение элементов трехфазной цепи «треугольником», соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.
4. Измерение мощности в трехфазных системах при симметричной нагрузке.
5. Измерение мощности в трехфазных системах. Способ измерения мощности методом «двух ваттметров».
6. Измерение мощности в трехфазных системах. Способ измерения мощности методом «трех ваттметров».
7. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке в трехфазной цепи, соединенной «звездой».
8. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке в трехфазной цепи, соединенной «треугольником».
9. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи. Коэффициент мощности.
10. Назначение, устройство и применение трансформаторов.
11. Принцип действия трансформатора. Трансформаторная ЭДС. Повышающие и понижающие трансформаторы.
12. Режимы работы трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой.
13. Режим холостого хода трансформатора. Назначение, схема опыта, измеряемые параметры.
14. Режим короткого замыкания трансформатора. Назначение, схема опыта, измеряемые параметры.
15. Потери в трансформаторе. Виды. Способы уменьшения потерь в трансформаторе.
16. Трехфазные трансформаторы. Устройство. Назначение.
17. Мощность и коэффициент полезного действия трансформатора.
18. Асинхронные двигатели. Устройство. Принцип действия. Назначение.
19. Асинхронные генераторы. Устройство. Принцип действия. Назначение.
20. Синхронные двигатели. Устройство. Принцип действия. Назначение.
21. Синхронные генераторы. Устройство. Принцип действия. Назначение.
22. Коллекторные двигатели переменного тока. Устройство. Принцип действия. Назначение.
23. Шаговые двигатели. Устройство. Принцип действия. Назначение.
24. Автоматические выключатели. Устройство. Принцип действия. Назначение.
25. Магнитные пускатели. Устройство. Принцип действия. Назначение.
26. Реле. Классификация. Устройство. Принцип действия. Назначение.
27. Программируемые реле. Устройство. Принцип действия. Назначение.
28. Частотные преобразователи. Устройство. Принцип действия. Назначение.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Зачет
1 семестр	Разбалловка по видам работ	1 х 1 = 1 баллов	3 х 1 = 3 баллов	164 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	1 балл max	4 балла max	168 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 1 семестра

Оценка	**Баллы (2 ЗЕ)**
«не зачтено»	Менее 100
«зачтено»	101-200

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практических занятиям.

При подготовке к практических занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий

Практическая работа № 1. Исследование однофазного трансформатора переменного тока.
Цель работы: изучить режимы работы однофазного трансформатора переменного тока.
Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.

2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Практическая работа № 2. Исследование трехфазного трансформатора переменного тока.
Цель работы: изучить режимы работы трехфазного трансформатора переменного тока.
Содержание работы:
1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Практическая работа № 3. Включение трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в однофазную цепь переменного тока.
Цель работы: изучить методы включения трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
Содержание работы:
1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Практическая работа № 4. Защита и автоматика трехфазных двигателей переменного тока.
Цель работы: изучить системы защиты трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
Содержание работы:
1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Практическая работа № 5. Исследование неисправностей трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
Цель работы: изучить виды неисправностей трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
Содержание работы:
1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести эксперименты.
3. Занести результаты экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 480 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-660-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1841658
2. Смирнов, А. Ю. Электропривод с бесконтактными синхронными двигателями : учебное пособие / А. Ю. Смирнов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 200 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016588-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1192105
3. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учебное пособие / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-707-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1839657

Дополнительная литература

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1853549
2. Москаленко, В. В. Электрический привод : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 364 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/4557. - ISBN 978-5-16-009474-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1851452
3. Овсянников, Е. М. Электрический привод : учебник / Е.М. Овсянников. — М. : ФОРУМ, 2019. — 224 с. - ISBN 978-5-91134-519-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987416

Интернет-ресурсы

- Электронная книга по электротехнике. «Теория электротехники, физические основы. Машины постоянного и переменного тока. Трансформаторы, магнитные усилители. Электротехнические материалы». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://electrono.ru.
- «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ» • Интернет-издание для учителя. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://enauki.prosv.ru.

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).
Профиль: Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта.
Рабочая программа: Электротехника и электропривод.
Составители: С.Н. Шайланов, В.И. Цыфаркин – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) образовательной программы «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта», утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители: _____ С.Н. Шайланов
(подпись)

_____ В.И. Цыфаркин
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры физики и технических дисциплин "24" мая 2023 г., протокол № 10(87).

Заведующий кафедрой

	В.В. Шишкарев	24.05.2023
личная подпись	*расшифровка подписи*	*дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой.

Сотрудник библиотеки

	Ю.Б. Марсакова	22.05.23
личная подпись	*расшифровка подписи*	*дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования "26" мая 2023 г., протокол № 5.

Председатель ученого совета факультета физико-математического и технологического образования.

	Е.М. Громова	26.05.2023
личная подпись	*расшифровка подписи*	*дата*