

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
Должность: Директор института экономики и управления АПК
Дата подписания: 05.07.2023 10:42:43
Уникальный программный ключ:
1e90b132d8b04d4ce67585168b015dddf2cb1e6a9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

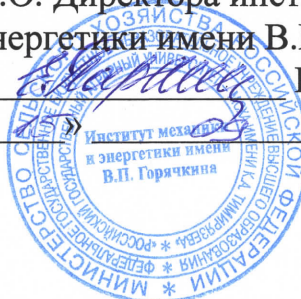
Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра Инжиниринга животноводства

УТВЕРЖДАЮ:

И.О. Директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина

«*Е.П. Парлюк*» Парлюк Е.П.

«*Е.П. Парлюк*» 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.05 Электрооборудование и средства автоматизации
перерабатывающих производств**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 – Агроинженерия

Направленность: Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Курс 3

Семестр 6


Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022


Москва, 2022

Разработчики: Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор

Кравченко В.Н., к.т.н., доцент


«29» 08 2022 г.
«29» 08 2022 г.

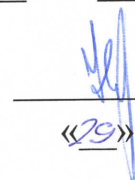
Рецензент: Кожевникова Н.Г., к.т.н., доцент


«29» 08 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры Инжиниринга животноводства,
протокол № 1 от «29» 08 2022 г.

Зав. кафедрой Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор

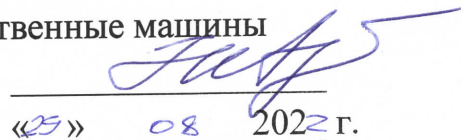

«29» 08 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., академик РАН,
д.т.н., профессор

протокол № 2 «15» 08 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедры Сельскохозяйственные машины
Алдошин Н.В., д.т.н., профессор


«29» 08 2022 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ


Еремова И.В.

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	7
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ/ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА И КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	16
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	20
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	21
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	32
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	35
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	35
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	36
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	36
8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	37
8.1 ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ	37
8.2 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ	37
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	37
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	37
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	38
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	39

Аннотация

рабочей программы модуля модульной дисциплины Б1.В.01.05 «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» для подготовки бакалавра по направлению: 35.03.06 – Агроинженерия, по направленности: Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Цель освоения дисциплины: формирование совокупности знаний в рамках профессионального цикла при подготовке бакалавров по направлению 35.06.03 «Агроинженерия», направленность: Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Занятия направлены на овладение бакалаврами компетенций в области технологии, машин и оборудования для производства продукции животноводства, готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и механизации сельскохозяйственных животноводческих машин и оценки результатов инженерных расчетов, вариантов технологической модернизации производства, управлению и эксплуатации данными машинами и оборудованием, технического обслуживания соответствующих машин. Дисциплина затребована для обеспечения знаний, умений и личностных качеств, необходимых в производственной деятельности в процессах автоматизации и механизации производства животноводческой продукции.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина входит в часть дисциплин, включенных в ФГОС ОПОП ВО и Учебного плана при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», цикл Б1.В.01.05 по направленности: Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Дисциплина осваивается в 6 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4.

Краткое содержание дисциплины: «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» знакомит студентов с сущностью электромагнитных процессов, происходящих в электрической цепи, их зависимость от источников и приёмников энергии и значение для эффективного использования электрооборудования и, кроме того, является базовой для курсов, использующих знание электрооборудования.

Общая трудоемкость дисциплины: 144 часов (4 зач. ед.)/в том числе 4 часа практической подготовки

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» является формирование совокупности знаний о механизации производства сельскохозяйственной продукции, теоретическое и практическое освоение процессов, машин и средств, применяемых при производстве продукции животноводства, приобретение умений по комплектованию, регулировке и эффективному использованию машин и оборудования для механизации животноводства, для дальнейшего самообучения и саморазвития.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» включена в профессиональную часть дисциплин учебного плана – «Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». Дисциплина «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленности «Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». Дисциплина является важной составной частью общетехнической подготовки студентов сельскохозяйственного вуза.

Предшествующими и сопутствующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств», являются:

- Математика (1 курс, 1 и 2 семестры): основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных.
- Физика (1 и 2 курс, 2, 3 и 4 семестры): механика, физика твердого тела, вакуумная техника.
- Химия (1 курс, 1 семестр): состав топлив, газовых смесей, конструкционных материалов, полимеров, резины; процессы коррозии и методы борьбы с ними; процессы метаногенеза в ферментерах для анаэробного сбраживания органических отходов.
- Начертательная геометрия и инженерная графика (1 курс, 1 семестр): методы выполнения эскизов и чертежей общих видов, технологических схем, деталей, сборочных единиц, компоновок оборудования и строительных чертежей.
- Информатика и цифровые технологии (1 курс, 2 семестр): методы решения математических моделей, составление и применение электронных баз данных.

- Материаловедение и технология конструкционных материалов (1 курс, 2 и 3 семестры): строение и свойства материалов; способы получения материалов и изделий из них; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий, методы защиты от коррозии.
- Основы производства продукции животноводства (1 курс, 1 семестр): физиологические и технологические аспекты содержания сельскохозяйственных животных и получения продукции животноводства.
- Теоретическая механика (1 курс, 2 семестр): кинематика и динамика механизмов машин.
- Теория машин и механизмов (2 курс, 3 семестр): понятия напряжённого состояния, напряжений и деформаций, предела прочности, допустимых напряжений.
- Гидравлика (3 курс, 5 семестр): механика движения жидкости и газа, двухфазные газожидкостные смеси.
- Теплотехника (3 курс, 5 семестр): теплоперенос в технологических производственных потоках, теплообменных аппаратах, системах микроклимата и системах анаэробного сбраживания органических отходов.

Усвоению дисциплины способствует учебная практика на животноводческих предприятиях, эксплуатирующих машины и оборудование для механизации животноводства, в компаниях, занимающихся монтажом и сервисным обслуживанием технологического оборудования.

Текущая оценка знаний и умений студентов проводится в виде, зачета контрольных домашних заданий и тестов, защите лабораторных работ.

Промежуточный контроль по дисциплине проводится в форме зачета в 6 семестре.

Рабочая программа дисциплины «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Дисциплина «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» имеет целью ознакомить студентов с основами работы машин и механизмов, расчетом сборочных единиц и узлов машин, применению

полученных знаний, в профессиональной деятельности и, кроме того, она является базовой для всех курсов, использующих энергетические средства с комплексами различных машин в животноводстве.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен обеспечить эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ПКос-1.4 Способен осуществлять расчет, подбор, технологические компоновки и размещение технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	Технологические процессы при эксплуатации современного технологического оборудования и приборов для производства продуктов питания, основные цифровые инструменты при решении профессиональных задач (Mathcad, Matlab, Maple, Mathtematica, MS Office: Word, Excel и др.)	Пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации для разработки планов и технологий механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники правильно размещать технологическое оборудование	Навыками расчета и подбора технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции
2.	ПКос-3	Способен обеспечить работоспособность машин и оборудования с использованием современных цифровых и информационных технологий технического обслуживания, хра-	ПКос-3.2 Способен производить расчет эффективности производства сельскохозяйственной продукции. Изучает и осваивает современные информационные и компьютерные технологии и базы данных в этой предметной области	Основные методы расчета эффективности производства сельскохозяйственной продукции с получением данных используемых цифровых инструментов.	Рассчитывать эффективность производства сельскохозяйственной продукции животного происхождения с использованием специализированных инженерных расчетных программ.	Методикой расчета эффективности производства сельскохозяйственной продукции и за установленное время получать результаты инженерных расчетов

		нения, ремонта и восстановления деталей машин	ПКос-3.3 Разрабатывает рациональные технологические процессы технического обслуживания, хранения, ремонта машин и восстановления изношенных деталей	Организацию обслуживания и эксплуатацию сельскохозяйственной техники с применением Mathcad, Matlab	Рассчитывать суммарную трудоемкость работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации с использованием MS Office: Word, Excel и др.	Организацией эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации с использованием электропривода
3.	ПКос-6	способен организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ПКос-6.1 Владеет способами и формами организации проведения работ по эффективности использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Организацию обслуживания и эксплуатацию сельскохозяйственной техники с применением электропривода и использованием больших данных	Принимать корректирующие меры в случае выявления отклонений реализуемых технологических процессов эксплуатации сельскохозяйственной техники от разработанных планов, технологий и (или) в случае выявления низкой эффективности разработанных технологий	Методикой расчета потерь при эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации с использованием вычислительных машин
			ПКос-6.2 Анализирует и оценивает эффективность использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Технологические процессы при эксплуатации современного технологического оборудования и приборов для производства продуктов питания животного происхождения, основные цифровые инструменты при	Рассчитывать суммарную трудоемкость работ по эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	Методами оценки эффективности технологических решений по эксплуатации сельскохозяйственной техники

			ПКос-6.3 Разрабатывает рекомендации по эффективному использованию машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	решении профессиональных задач (Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, MS Office: Word, Excel и др.)	Осуществлять контроль технологических параметров производства и эксплуатации оборудования с использованием специализированных инженерных расчетных программ	Информацией о требованиях к качеству выполнения технологических операций с использованием современных цифровых технологий (Excel, Power Point, Miro и др.).
			ПКос-6.4 Организует работу по повышению эффективности использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Основные методы расчета эффективности производства продуктов питания животного происхождения с получением данных используемых цифровых инструментов.	Рассчитывать эффективность производства продуктов питания животного происхождения с использованием специализированных инженерных расчетных программ.	Методикой расчета эффективности производства продуктов питания животного происхождения и за установленное время получать результаты инженерных расчетов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ и семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные ед. (144 часов), их распределение по видам работ в 6 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 6 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	60,25/4	60,25/4
Аудиторная работа	60,25/4	60,25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	30	30
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	30/4	30/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	83,75	83,75
<i>Подготовка к контрольной работе</i>	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, и т.д.)</i>	64,75	64,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ /С	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Электрические цепи»	45	10		10		25
Раздел 2 «Электромагнитные устройства»	45	10		10		25
Раздел 3 «Электроника и измерения»	53,75/4	10		10/4		33,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25				0,25	
Всего за 6 семестр	144/4	30		30/4	0,25	83,75
Итого по дисциплине:	144/4	30		30/4	0,25	83,75

Раздел 1. Электрические цепи.

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока. Введение. Общие свойства. Определения в электротехнике. Источник ЭДС. Электрическая мощность и энергия. Закон Ома. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Законы Кирхгофа. Методы расчёта цепей. Преобразования электрических схем. Расчёт цепей с помощью законов Кирхгофа.

Тема 2. Электрические цепи синусоидального тока. Основные свойства и элементы. Амплитуда, частота и фаза тока. Действующее значение тока. Векторное представление синусоидального тока. Элементы цепей синусоидального тока. Резистор. Индуктивная катушка. Конденсатор. Мощности цепи синусоидального тока. Повышение коэффициента мощности. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Электрические цепи с взаимной индукцией.

Тема 3. Трёхфазные цепи. Общие сведения. Получение синусоидальной трёхфазной ЭДС. Соединение трёхфазной системы звездой. Соединение трёхфазной системы треугольником. Векторные диаграммы. Мощности трёхфазной системы.

Раздел 2. Электромагнитные устройства. Анализ и расчет магнитных цепей.

Тема 4. Электромагнитные устройства. Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле. Анализ и расчёт магнитных цепей. Основные электромагнитные величины и законы электромагнитного поля

Тема 5. Трансформаторы. Ферромагнитные материалы и их свойства. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы и мощности трансформатора. Опытное определение параметров трансформатора. Мощности потерь в трансформаторе. КПД трансформатора.

Тема 6. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия машины постоянного тока. Реакция якоря. Схемы возбуждения машин постоянного тока. Машины с независимым возбуждением. Машины с самовозбуждением: параллельного возбуждения; последовательного возбуждения; смешанного возбуждения.

Тема 7. Машины переменного тока. Асинхронные двигатели.

Получение вращающегося магнитного поля. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Пусковой ток двигателя. Основные способы пуска. Синхронные генераторы. Устройство синхронного генератора. Принцип действия синхронного генератора.

Тема 8. Основы электропривода. Уравнение движения электропривода. Нагревание и охлаждение электродвигателя. Режимы работы электродвигателя. Расчет мощности электродвигателя. Выбор электродвигателя.

Электропривод кормоприготовительных машин и агрегатов.

Раздел 3. Электроника и измерения.

Тема 9. Электронные приборы и устройства. Элементы физики полупроводников. Полупроводниковые диоды. Тиристоры. Транзисторы. Микросхемы. Электронно-оптические приборы. Индикаторы: газоразрядные, полупроводниковые, жидкокристаллические. Волноводы. Оптические кабели.

Тема 10. Электрические измерения. Элементы метрологии. Термины и определения в метрологии. Общие свойства и элементы приборов. Магнитоэлектрические приборы. Электромагнитные приборы. Индукционные приборы. Цифровые измерительные приборы.

4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
1.	Раздел 1. Электрические цепи					
	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока	Лекция № 1. Введение. Роль электротехники и электроники при эксплуатации современного технологического оборудования и приборов. Электрические цепи постоянного тока. Источник ЭДС. Электрическая мощность и энергия. Закон Ома. Законы Кирхгофа с использованием MS Office: Power Point	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4		2	
		Лекция № 2. Методы расчёта цепей постоянного тока. Преобразования электрических схем с использованием MS Office: Power Point, Word, Excel			2	
		Практическое занятие № 1. Определение параметров электрических цепей с использованием MS Office: Word, Excel			контрольная работа (решение задач)	2
		Практическое занятие № 2. Расчёт цепей постоянного тока. Метод расчета с использованием законов Кирхгофа				2
Тема 2. Электрические цепи синусоидального тока	Лекция № 3. Электрические цепи синусоидального тока	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3;		2		

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 4. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4	контрольная работа (решение задач)	2
		Практическое занятие № 3. Расчёт цепей переменного тока при последовательном соединении элементов с использованием MS Office: Word, Excel			2
		Практическое занятие № 4. Расчёт цепей переменного тока при параллельном соединении элементов.			2
		Практическое занятие № 5. Расчёт цепей переменного тока при смешанном соединении элементов с использованием MS Office: Word, Excel			2
	Тема 3. Трёхфазные цепи	Лекция № 5. Получение синусоидальной трёхфазной ЭДС. Соединение трёхфазной системы звездой. Векторные диаграммы с использованием MS Office: Power Point, Word, Excel	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4	контрольная работа (решение задач)	2
		Лекция № 6. Соединение трёхфазной системы треугольником. Векторные диаграммы. Мощность трёхфазной системы			2
		Практическое занятие № 6. Трёхфазные электрические цепи. Расчёт трёхфазных систем при соединении звездой			2
		Практическое занятие № 7. Расчёт трёхфазных систем при соединении треугольником с использованием MS Office: Word, Excel			2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2	Раздел 2. Электромагнитные устройства. Анализ и расчет магнитных цепей				
	Тема 4. Электромагнитные устройства. Анализ и расчёт магнитных цепей	Лекция № 7. Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле с использованием MS Office: Power Point, Word, Excel	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4		2
		Практическое занятие № 8. Анализ и расчёт магнитных цепей с использованием MS Office: Word, Excel		собеседование (устный опрос)	2
	Тема 5. Трансформаторы	Лекция № 8. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4		2
		Практическое занятие № 9. Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики.		контрольная работа (решение задач)	2
	Тема 6. Машины постоянного тока	Лекция № 9. Электрические машины постоянного тока (МПТ) с использованием MS Office: Power Point, Word, Excel	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4		2
		Практическое занятие № 10. Способы возбуждения МПТ. Энергетические и электромагнитные процессы в МПТ с использованием MS Office: Word, Excel		собеседование (устный опрос)	2
	Тема 7. Машины переменного тока	Лекция № 10. Асинхронные машины. Расчет параметров асинхронного двигателя	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1;		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 11. Синхронные машины с использованием MS Office: Power Point, Word, Excel	ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4		2
		Практическое занятие № 11. Работа и эксплуатационные свойства асинхронного двигателя (АЭД), регулирование скорости, пуск двигателей		контрольная работа (решение задач)	2
		Практическое занятие № 12. Регулирование коэффициента мощности синхронного двигателя. Подключение синхронных машин к энергосистеме. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора		собеседование (устный опрос)	2
	Тема 8. Основы электропривода	Лекция № 12. Уравнение движения электропривода. Режимы работы электродвигателя	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4		2
		Лекция № 13. Электропривод кормоприготовительных машин и агрегатов с использованием MS Office: Power Point, Word, Excel			2
		Практическое занятие № 13. Расчет мощности электродвигателя. Выбор электродвигателя			2
		Практическое занятие № 14. Электропривод измельчителей кормов. Электропривод дробилок кормов. Электропривод кормоприготовительных агрегатов		собеседование (устный опрос)	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	Раздел 3. Электроника и измерения				
	Тема 9. Электронные приборы и устройства	Лекция № 14. Основы электроники. Элементная база современных электронных устройств. Электроника, ее роль в развитии науки, техники, в производстве и управлении. Классификация основных устройств, перспективы развития	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4		2
		Лекция № 15. Основы цифровой электроники. Общие сведения о цифровых электронных устройствах. Логические операции и способы их аппаратной реализации.			2
		Лекция № 16. Интегральные микросхемы: классификация, маркировка, назначение с использованием MS Office: Power Point, Word, Excel			2
		Практическое занятие № 15. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров с использованием MS Office: Word, Excel			2
		Практическое занятие № 16. Микропроцессорные средства. Микропроцессор (МП), назначение, классификация, структура МП. Принцип работы МП. Центральный процессор. Циклы исполнения операций с использованием MS Office: Word, Excel		собеседование (устный опрос)	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 10. Электрические измерения	Лекция № 17. Электрические измерения и приборы. Измерения электрических и неэлектрических величин. Методы измерений: прямые и косвенные с использованием MS Office: Power Point, Word, Excel	ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4		2
		Практическое занятие № 17. Аналоговые электроизмерительные приборы прямого преобразования: устройство, принцип действия, области применения. Цифровые электроизмерительные приборы. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии		собеседование (устный опрос)	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Электрические цепи		
1.	Тема 2. Электрические цепи синусоидального тока	Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами (ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4)
Раздел 2 Электромагнитные устройства		
2.	Тема 4. Электромагнитные устройства. Анализ и расчёт магнитных цепей	Магнитные цепи. Электрические цепи с взаимной индукцией. Схемы включения индуктивно связанных катушек. (ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4)
3.	Тема 6. Машины постоянного тока	Реакция якоря в машинах постоянного тока (ОПК-4.1)
4.	Тема 7. Машины переменного тока	Рабочий процесс синхронного генератора. Реакция якоря в синхронных машинах. Параллельная работа синхронного генератора с сетью (ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4)
5.	Тема 8. Основы электропривода	Нагрев и охлаждение электродвигателя. Режимы работы электродвигателя по нагреву (ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4)
Раздел 3 Электроника и измерения		
6.	Тема 9. Полупроводниковые приборы	Элементы физики полупроводников. Электронно-оптические приборы (ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4)
7.	Тема 10. Электрические измерения	Элементы метрологии. Цифровые измерительные приборы (ПКос-1.4; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-6.4)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Введение. Роль электротехники и электроники при эксплуатации современного технологического оборудования и приборов. Электрические цепи постоянного тока. Источник ЭДС. Электрическая мощность и энергия. Закон Ома. Законы Кирхгофа	Л лекция визуализация (мультимедийная)
2.	Методы расчёта цепей постоянного тока. Преобразования электрических схем	Л лекция визуализация (мультимедийная)
3.	Электрические цепи синусоидального тока	Л лекция визуализация (мультимедийная)
4.	Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	Л лекция визуализация (мультимедийная)
5.	Получение синусоидальной трёхфазной ЭДС. Соединение трёхфазной системы звездой. Векторные диаграммы	Л лекция визуализация (мультимедийная)
6.	Основы электроники. Элементная база современных электронных устройств. Электроника, ее роль в развитии науки, техники, в производстве и управлении. Классификация основных устройств, перспективы развития	Л лекция визуализация (мультимедийная)

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Контрольная работа (задачи) для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Таблица 7

Задания для контрольной работы (задачи)

Название	№ задачи
Практическая работа № 1. Основные определения, топологические параметры электрических цепей методы расчета электрических цепей. Роль электротехники и электроники в развитии автоматизации производственных процессов и систем управления. Электрические и магнитные цепи. Основные определения, описания топологических параметров и методов расчета электрических цепей.	Задача № 1
Практическая работа № 2. Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока. Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел). Параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения). Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока	Задача № 6
Практическая работа № 5. Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики	Задача № 7
Практическая работа № 6. Способы возбуждения МПТ. Энергетические и электромагнитные процессы в МПТ. Работа и характеристики электромашиных генераторов. Работа и эксплуатационные свойства двигателей, регулирование скорости, пуск двигателей. ЭДС обмоток статора и ротора АЭД. Скольжение. Частота вращения статора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики	Задача № 9

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

1. Определите понятия «электродвижущая сила», «напряжение», «ток», «электрическое сопротивление». Определите понятия «электрическая цепь».

2. Какие схемы электрической цепи вы знаете? Приведите примеры простейших схем.

3. Перечислите основные законы электротехники, на которых базируется расчёт электрических цепей.

4. Сформулируйте и запишите закон Ома для пассивного и активного участков электрической цепи.

5. Охарактеризуйте основные этапы расчёта цепи с применением законов Кирхгофа.

6. Какими тремя величинами характеризуют синусоидально изменяющуюся функцию?

7. Дайте определение векторной диаграммы. Какому моменту соответствует положение векторов токов и напряжений на векторной диаграмме?

8. Запишите выражения для индуктивного и ёмкостного сопротивлений.

9. Поясните порядок построения векторной диаграммы тока и напряжений при последовательном соединении элементов R , L и C .
10. Поясните порядок построения векторной диаграммы токов и напряжения при параллельном соединении элементов R , L и C .
11. Объясните, как найти угол сдвига фаз между напряжением и током участка цепи:
- зная сопротивления её элементов?
 - зная проводимости её ветвей?
12. Объясните, в каком контуре и при каких условиях возможен:
- резонанс напряжений;
 - резонанс токов.
13. Начертите векторную диаграмму токов и напряжения при резонансе в параллельном колебательном контуре и объясните, почему входной ток контура может быть меньше токов в ветвях?
14. Объясните, что понимают под активной, реактивной и полной мощностями цепи, и покажите по каким формулам они рассчитываются.
15. Поясните, как повысить коэффициент мощности? Выразите коэффициент мощности через активную и реактивную мощности в цепи синусоидального тока.
16. Определите понятия «взаимоиндукция», «взаимная индуктивность».
17. Как в расчёте цепи учитывают наличие магнитной связи между индуктивными катушками.
18. Объясните принцип получения трёхфазной ЭДС.
19. Как связаны между собой линейный и фазный токи в трёхфазной цепи при соединении звездой, треугольником?
20. Как связаны между собой линейное и фазное напряжения в трёхфазной цепи при соединении звездой, треугольником?
21. Объясните назначение нейтрального провода в трёхфазной системе напряжения.
22. Нарисуйте схему соединения звезда-звезда с нейтральным проводом, включив в фазы приёмника соответственно резистор, конденсатор и катушку индуктивности.
23. Нарисуйте схему соединения звезда-треугольник, включив в фазы приёмника резистор, конденсатор и катушку.
24. Изобразите (схематично) однофазный трансформатор и объясните принцип его работы.
25. В чём состоит режим холостого хода трансформатора.
26. Что называют коэффициентом трансформации трансформатора?
27. Нарисуйте схему опыта холостого хода трансформатора и объясните, какие величины определяются в этом опыте.
28. Нарисуйте схему опыта короткого замыкания трансформатора и объясните, какие величины определяются в этом опыте.
29. Напишите выражение для КПД трансформатора (с учётом коэффициента нагрузки β).

30. Объясните устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
31. Объясните устройство и назначение коллектора.
32. Сравните внешние характеристики различных типов генераторов постоянного тока.
33. Нарисуйте схемы двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.
34. Перечислите способы пуска двигателя параллельного возбуждения.
35. Перечислите способы регулирования частоты вращения двигателя параллельного возбуждения и укажите их достоинства и недостатки.
36. Объясните принцип работы трёхфазного асинхронного двигателя.
37. Что называется скольжением в асинхронном двигателе. Как оно определяется?
38. Как зависит частота вращения ротора асинхронного двигателя от частоты напряжения питания сети?
39. Как осуществить изменение направления вращения ротора асинхронного двигателя?
40. Нарисуйте кривую $M(S)$ асинхронного двигателя. Какая часть кривой $M(S)$ соответствует устойчивой работе асинхронного двигателя и какая - неустойчивой?
41. Нарисуйте механическую характеристику асинхронного двигателя.
42. Перечислите способы уменьшения пускового тока асинхронного двигателя.
43. Перечислите способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя.
44. Нарисуйте механическую характеристику асинхронного двигателя.
45. Чем отличается явнополюсный от неявнополюсного роторы синхронного генератора.
46. Объясните физический смысл реакции якоря в синхронном генераторе при различном характере нагрузки.
47. Нарисуйте внешнюю характеристику синхронного генератора.
48. Каковы условия и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью трёхфазного тока?
49. Способы расчета мощности электродвигателя?
50. Режимы работы двигателя (по нагреву). Нарисуйте графики нагрева и охлаждения двигателя при разном характере нагрузки.
51. На каком явлении основано действие электронных приборов?
52. Что такое $p-n$ -переход?
53. Область каких зарядов в полупроводниковом приборе обозначается n -областью, p -областью?
54. Сколько $p-n$ -переходами имеет диод?
55. Сколько $p-n$ -переходами имеет транзистор?
56. Как различают транзисторы по конструктивному исполнению?
57. Как графически изображают диод, транзистор в электрических схемах ?

58. Как называют сложный полупроводниковый элемент, полученный объединением в одном миниатюрном элементе нескольких простейших элементов?

59. Перечислите основные элементы конструкции аналоговых электромеханических приборов.

60. Перечислите особенности основных систем аналоговых приборов.

61. Как определяются погрешности электромеханического прибора?

62. Что обозначает класс точности измерительного прибора?

63. В чем принципиальные отличия цифровых и электромеханических приборов?

64. Нарисуйте структурную схему цифрового измерительного прибора и расскажите принцип его действия.

65. Расскажите по структурной схеме принцип действия электронного счетчика электрической энергии.

Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Введение в электротехнику.
2. Основные понятия и определения в электротехнике. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
3. Получение синусоидального тока. Амплитуда, частота, фаза синусоидальной величины. Действующее значение синусоидального тока.
4. Векторное представление синусоидальных токов и напряжений.
5. Резонансы в цепях переменного тока.
6. Мощности цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности.
7. Особенности трехфазных систем. Системы соединения трехфазных цепей.
8. Векторные диаграммы трехфазной цепи. Мощности трехфазной цепи.
9. Магнитные материалы и магнитные цепи.
10. Устройство, принцип действия трансформатора.
11. Режимы трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. КПД трансформатора.
12. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока.
13. Схемы возбуждения машин постоянного тока.
14. Внешние характеристики машин постоянного тока. Пуск и регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока.
15. Устройство асинхронного двигателя. Принцип действия асинхронного двигателя.
16. Энергетический баланс асинхронного двигателя. Пуск и регулирование скорости асинхронного двигателя.
17. Устройство синхронной машины. Принцип действия синхронной машины.
18. Реакция якоря синхронной машины. Внешняя характеристика синхронного генератора.
19. Параллельная работа синхронного генератора с сетью.

20. Уравнения движения электропривода. Режимы работы электродвигателя по нагреву.
21. Расчет мощности электродвигателя. Выбор электродвигателя.
22. Элементы физики полупроводников.
23. Полупроводниковые диоды, тиристоры, транзисторы, микросхемы, электронно-оптические приборы.
24. Элементы метрологии. Общие свойства и элементы аналоговых измерительных приборов. Системы аналоговых приборов.
25. Цифровые приборы.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценивания успеваемости студентов должны быть представлены критерии оценки «зачет» и «не зачет».

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
зачет	«зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Не зачет	«не зачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

- Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для вузов / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-7262-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156932>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155680>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01639-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491982>
4. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01640-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491983>
5. Данилов, Илья Александрович. Общая электротехника: учебное пособие для бакалавров: для учащихся неэлектротехнических специальностей вузов и техникумов: [базовый курс]. / И.А. Данилов. - Москва : Юрайт ; М. : ЮРАЙТ, 2013. - 673 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Электротехника. Учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. 11-е изд. — М.: Издательский центр. «Академия», 2008. — 544 с.
2. Сторчевой В.Ф., Сучугов С.В., Уманский П.М. Практикум по электротехнике, основам электроники и электрическим машинам природообустройства. — М.: МЭСХ, 2018. — 252 с.
3. Сторчевой В.Ф., Уманский П.М., Сучугов С.В. Электрические машины, электропривод, автоматизация машин и оборудования природообустройства. Учебное пособие. — М.: МЭСХ. 2018. - 166 с.
4. Кочеткова Ю.А. Электротехника: Практикум. — М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2013. — 91 с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Сторчевой В.Ф., Уманский П.М., Сучугов С.В. Электротехника и основы электроники: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. — М.: МЭСХ, 2018. — 90 с.
2. Сторчевой В.Ф., Уманский П.М., Сучугов С.В. Электротехника с основами электроники и электроснабжение: учебное пособие. — М.: МЭСХ, 2017. — 52 с.
3. Сторчевой, Владимир Федорович. Электротехника и электроника: методические указания / В. Ф. Сторчевой, П. М. Уманский, С. В. Сучугов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018 — 77 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo301.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo301.pdf>>.
4. Методические указания к лабораторным работам (с 1 по 6) по курсу "Электротехника и основы электроники": (8 - е издание, переработанное и

- дополненное) / В.В. Голобородько, В. Ф. Сторчевой, П.М. Уманский, С. В. Сучугов. – М. : ФГБОУ ВПО МГУП, 2014 . – 115.
5. Методические указания к лабораторным работам (с 1 по 6) по курсу "Электротехника и основы электроники": (8-е издание переработанное и дополненное) / В.В. Голобородько, В.Ф. Сторчевой, П.М. Уманский, С. В. Сучугов. – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2013.
 6. Кочеткова Ю.А Электротехника: Рабочая тетрадь. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2015. – 50 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://window.edu.ru> («Единое окно доступа к образовательным ресурсам»), http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40470 (Электротехника и электроника: учебное пособие) – открытый доступ.
2. <http://www.ni.com/multisim/> Electronics Workbench Multisim. Программа конструирования электрических схем (открытый доступ).
3. <http://www.kodges.ru> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате pdf для бесплатного перекачивания) – открытый доступ.
4. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека) – открытый доступ.
5. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт российской государственной библиотеки) – открытый доступ.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://www.ni.com/multisim/> Electronics Workbench Multisim. Программа конструирования электрических схем (открытый доступ).
2. [// https://studfiles.net/preview //](https://studfiles.net/preview) Курс лекций (открытый доступ).

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Электрические цепи	http://www.ni.com/multisim/ Electronics Workbench Multisim	обучающая	National Instrument Electronics	2008
2.	Электрические цепи Электромагнитные устройства Электроника и измерения.	Ciberlab. Комплектное программное обеспечение «Осциллограф»	обучающая	ООО НТП «Центр». Г. Могилев	2005

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств»

Для проведения лекционных занятий по разделу «Электрооборудование и

средства автоматизации перерабатывающих производств» предназначена учебная лаборатория «Основы электроники», оборудованная мультимедийной техникой, интерактивной доской.

Для проведения лабораторного практикума по разделу «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» имеется учебная лаборатория «Электротехника и электропривод», оборудованная лабораторными стендами, изготовленными в НТП «Центр» (г. Могилев Республика Беларусь).

Каждый стенд представляет собой аппаратный модуль на 8-10 лабораторных работ, оснащенный цифровыми и аналоговыми измерительными приборами и имеющий защиту от перегрузок. Измерение параметров на некоторых стендах осуществляются с помощью встроенной микропроцессорной системы, подключенной к настольному компьютеру через USB- порт.

Лабораторные стенды питаются от 3-х фазной сети переменного тока, напряжением 380 Вольт и частотой 50 Герц.

Лицевая панель учебных стендов представляет собой отдельные фрагменты электрических схем, исследуемых в процессе выполнения лабораторных работ. Необходимую схему к лабораторной работе получают путем коммутации отдельных элементов исследуемого устройства и измерительных приборов с помощью переключателей в пределах участка стенда, относящегося к исследуемой цепи. Включение лабораторной работы производится переключателем, расположенным в данной цепи.

Все переключатели, не относящиеся к исследуемой цепи должны находиться в положении "выключено", а гнезда не участвующих блоков, разомкнуты.

Лицевая панель разделена на функциональные блоки, каждый из которых является отдельной лабораторной работой.

Включение питания стенда и выполнение работ разрешается производить только после разрешения преподавателя.

Сборку электрических схем для проведения лабораторной работы, техническое обслуживание необходимо производить только при отключенном питании стенда.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, лабораториями

Таблица 10

Наименование специальных * помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Уч. корп. № 24, ауд. 206 учебная лаборатория	Видеопроектор 350 Лм – 1 шт. Инв.№ 558359/3, ПК-C2D-3000/2048/320Gb/DVDRW – 1 шт. Инв.№ 592067, Экран с электроприводом – 1 шт. Инв.№ 558609.

Уч. корп. № 24, ауд. 206 учебная лаборатория	Стенд НТЦ-02.100 «АУЭП с МПСО» Инв.№ 559811; Стенд НТЦ-06.200. «Теоретические основы электротехники» (оборудован компьютером) Инв № 559812; Стенд НТЦ-08.100 «Электрические измерения» (оборудован компьютером) Инв № 559816; Стенд НТЦ-09 «Электрические аппараты» Инв № 559814; Стенд НТЦ-10 «Электроснабжение промышленных предприятий» Инв № 559815; Стенд НТЦ-23 «Электрические машины» (оборудован компьютером) Инв № 597048); Стенд «Исследование устройств и систем автоматического регулирования»;
Читальный зал Центральной научной библиотеки им. Н. И. Железнова	Оборудованы компьютерами, подключенные к сети интернет

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для полноценного освоения дисциплиной «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» студент обязан

- посещать занятия без опозданий и пропусков,
- активно работать на лекциях, пользуясь учебно-наглядным пособием, разработанным на кафедре,
- перед каждой лекцией повторять материал предыдущей темы, быть готовым с места ответить на вопрос лектора,
- вопросы для самостоятельного изучения осваивать в соответствии с календарным планом,
- своевременно выполнять домашние задания,
- к каждому практическому занятию готовить конспект по теме работы, пользуясь рабочей тетрадью,
- в рабочей тетради аккуратно заполнять таблицы, выполнять графики, диаграммы, грамотно формулировать выводы по работе.

Находясь в лаборатории, студенты обязаны соблюдать все правила внутреннего распорядка университета и общие правила техники безопасности.

На конкретное рабочее место студент назначается преподавателем, проводящим занятие. Не допускается самовольно находиться на другом рабочем месте, хотя бы кратковременно.

Для получения допуска на зачет студент обязан пройти все собеседования (устный опрос) по практическим занятиям и выполнить контрольные работы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан изучить материал, оформить конспект по пропущенной теме и защитить тему в течение 2-х недель. Студент, пропустивший 2 и более занятий подряд, к дальнейшим занятиям допускается только при наличии допуска из деканата.

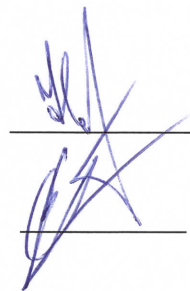
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств»

Инженерно-техническая дисциплина «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» имеет свою специфику. Так как на кафедре нет возможности проведения фронтальных лабораторных занятий по данной дисциплине, группу приходится делить на подгруппы. Для лучшего усвоения материала целесообразно сначала изучить теоретический курс на базе лекций, семинаров, СРС, а затем перейти к выполнению лабораторных работ. Приступая к практическим занятиям, студенты уже владея теорией, терминами и определениями, лучше ориентируются в материале, выполняют работу более качественно и оперативно, показывая при ее защите хорошие результаты.

Программу разработали:

Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор

Кравченко В.Н., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.05 «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, направленности: Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (квалификация выпускника – бакалавр)

Кожевниковой Натальей Георгиевной, доцентом кафедры «Теплотехники, гидравлики и энергообеспечения предприятия», к.т.н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, направленности: Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (академический бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Инжиниринг животноводства (разработчик – Кравченко В.Н., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленную на рецензию рабочую программу, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.06 – Агроинженерия. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» закреплено **7 компетенций**. Дисциплина «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 – Агроинженерия и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.06 – Агроинженерия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (решение задач, собеседование – устный опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 35.03.06 – Агроинженерия.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.06 – Агроинженерия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Электрооборудование и средства автоматизации перерабатывающих производств» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профиль: Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (квалификация выпускника – бакалавр), разработчики – Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор, Кравченко В.Н., к.т.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Кожевникова Н.Г., доцент кафедры «Теплотехники, гидравлики и энергообеспечения предприятия» ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА

имени К.А. Тимирязева _____ « 29 » 08 2022 г.
(подпись)