


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) - «Стандартизация и сертификация»

Квалификация – бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электротехника, электроника и схемотехника» являются:

- обеспечение подготовки обучающихся на уровне понимания физических процессов, происходящих в электротехнических и электронных устройствах о назначении, областях применения, физических принципах работы, методах физического и математического моделирования и основных технических параметрах полупроводниковых приборов и микроэлектронной техники, принципов их работы и их параметров;

- создание теоретической и практической базы для изучения обучающимися всех последующих технических дисциплин.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» соответствует следующим профессиональным стандартам:

ПС «Специалист по патентоведению» (40.001), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «22» октября 2013 г. № 570н;

ПС «Специалист по качеству продукции» 40.062, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 856н (с изменениями на 12 декабря 2016 года);

ПС «Специалист по метрологии» 40.012, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. N 526н;

ПС «Специалист по техническому контролю качества продукции» 40.010, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология дисциплина «Электротехника и электроника» - является дисциплиной базовой части блока 1 (Б1.Б.11)

Данная дисциплина связана с такими дисциплинами как «Математика», «Физика» и «Информатика».

Служит базой для изучения таких дисциплин, как: «Метрология», «Стандартизация и сертификация», «Управление качеством».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по патентоведению»:

Трудовая функция - Оказание информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы (А/01.6)

Трудовые действия:

– Сбор и анализ информации об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере - поиск, отбор и анализ научно-технической, патентной, правовой информации

– Обеспечение разработчиков необходимой информацией об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере

Трудовая функция - Комплексное проведение патентно-информационных исследований (В/01.7)

Трудовые действия:

- Разработка задания на проведение патентных исследований и регламента поиска
- Проведение патентных исследований на стадии выполнения научно-исследовательской работы (НИР): выбор направления исследования, исследование и обобщение результатов
- Проведение патентных исследований при выполнении опытно-конструкторских и технологических работ
- Проведение патентных исследований на стадии промышленного производства, реализации и утилизации продукции
- Анализ патентных документов и отбор данных, необходимых для решения различных задач с помощью патентных исследований
- Составление отчета о поиске информации
- Систематизация (группировка) охраняемых документов по различным основаниям в зависимости от решаемой задачи
- Анализ тенденций развития и прогнозирование развития исследуемого научно-технического направления (области техники, объекта)
- Установление требований к продукции и ранжированию их по степени значимости для потребителей
- Выявление ведущих стран, фирм и условий конкуренции на рынке данной продукции
- Определение значимости технических решений (изобретений) для использования их в инновационном проекте
- Оформление отчета о патентных исследованиях

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по метрологии»:

Трудовая функция - Поверка (калибровка) сложных средств измерений (В/04.5)

Трудовые действия:

- Разработка методик калибровки средств измерений
- Выполнение действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений
- Выполнение действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений

Трудовая функция - Разработка и внедрение специальных средств измерений (В/09.5)

Трудовые действия:

- Проведение метрологической экспертизы заявки на разработку средств измерений
- Разработка технического задания на проектирование средств измерений
- Проведение метрологической экспертизы технической документации на разработку и изготовление средств измерений
- Внедрение специальных средств измерения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по техническому контролю качества продукции»:

Трудовая функция - Внедрение новых методов и средств технического контроля (А/03.5)

Трудовые действия:

- Анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции
 - Анализ состояния технического контроля качества продукции на производстве
 - Разработка новых методик контроля
 - Разработка новых методик испытаний
 - Проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
 - Разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
 - Согласование новых методик и средств контроля качества с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
 - Выпуск конструкторской документации на разработанную специальную оснастку для контроля и испытаний
 - Внедрение новых методов и средств технического контроля
- Трудовая функция - Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции (А/04.5)

Трудовые действия:

- Контроль параметров изготавливаемых изделий
- Испытания изготавливаемых изделий
- Оформление документации по результатам контроля и испытаний
- Обработка данных, полученных при испытаниях
- Учет и систематизация данных о фактическом уровне качества изготавливаемых изделий
- Подготовка документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОПК – 2 способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия

ПК-23 принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-2 Знать: этапы научного и технического развития европейской цивилизации; особенностях развития отечественного промышленного	Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах	Фрагментарное, неполное знания без грубых ошибок об изучаемом материале, допускает грубые ошибки	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном)	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации

<p>комплекса; методы поиска изобретательских идей в процессе научно-технического творчества и выявления рационализаторских технических решений; патентное законодательство и состав документации при подаче заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец.</p>	<p>научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса</p>	<p>об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса.</p>	<p>объёме об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса.</p>	<p>полученных знаний об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса; методах поиска изобретательских идей в процессе научно-технического творчества и выявления рационализаторских технических решений; патентном законодательстве и составе документации при подаче заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец.</p>
<p>Уметь: анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по</p>	<p>Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения</p>	<p>Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок анализировать и сопоставлять</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в</p>	<p>Демонстрация высокого уровня умений анализировать и</p>

<p>проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной собственности.</p>	<p>анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам, допуская грубые ошибки</p>	<p>представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам.</p>	<p>базовом (стандартном) объеме анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов.</p>	<p>сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной.</p>
<p>Владеть: навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач; методикой выявления новых технических решений и документального</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач.</p>	<p>Частичное, фрагментарное владение навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-</p>	<p>Владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении</p>

оформления прав промышленной собственности.			ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач.	работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по повышению эффективности и поиска и решения новых инженерных задач; методикой выявления новых технических решений и документального оформления прав промышленной собственности.
<p>ПК-23 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и методы проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля; - способы их математического описания; - методы обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации; - методы и средства разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики 	<p>Фрагментарные знания об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля, способах их математического описания, а также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах</p>	<p>Неполные представления об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля, способах их математического описания, а также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах разработки математическо</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля, способах их математического описания, а также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и</p>	<p>Сформированные представления об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля, способах их математического описания, а также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и</p>

	разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.	го, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.	методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.	средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; - выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем 	<p>Фрагментарное использование умения применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля и выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения применять на практике полученные знания при проектировании и автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем. 	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения применять на практике полученные знания при проектировании и автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем. 	<p>Сформированное умение применять на практике полученные знания при проектировании и автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля; - системой знаний и навыков, необходимых при проектировании 	<p>Фрагментарное владение навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками исследования и синтеза</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками исследования и</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками исследования и синтеза сложных си-</p>

систем технической диагностики; - навыками компьютерного анализа.	контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.	сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.	синтеза сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.	систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.
--	--	---	---	---

знать:

- основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники;
- основы теории электрических и магнитных цепей;
- сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях постоянного и переменного тока, переходные процессы;
- методы решения конкретных задач статики и динамики электротехнических систем;
- теоретические основы по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

уметь:

- собирать электрические цепи по предлагаемым схемам;
- анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях;
- рассчитывать линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи;
- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки, техники;
- использовать передовой опыт, обеспечивающий эффективную работу учреждения, предприятия.

владеть:

- методами дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятности, функций комплексных переменных и численные;
- методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений;
- методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока;
- современными методами исследования и испытания электрооборудования;
- методами монтажа электрических приборов и электрооборудования.
- навыками использования информационных технологий для обработки результатов электротехнических измерений;
- методами организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности..

3.1 Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции	Общее
--------------------------	-------------	-------

	ОПК - 2	ПК - 23	количество компетенций
Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ			
Тема 1 Введение. Основные определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока.	+	+	2
Тема 2 Цепи однофазного гармонического переменного тока.	+	+	2
Тема 3 Магнитные цепи.	+	+	2
Тема 4 Трехфазные электрические цепи.	+	+	2
Тема 5 Трансформаторы.	+	+	2
Тема 6 Машины постоянного тока.	+	+	2
Тема 7 Машины переменного тока.	+	+	2
Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ			
Тема 8 Элементная база современных электронных устройств.	+	+	2
Тема 9 Электронные устройства.	+	+	2
Тема 10 Основы цифровой электроники.	+	+	2
Тема 11 Микропроцессорные средства.	+	+	2
Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ			
Тема 12 Электроизмерительные приборы.	+	+	2
Тема 13 Электрические измерения.	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академ. часа)

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения (5 семестр)	по заочной форме обучения (4 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа с обучающимися	64	20
Аудиторные занятия, в т.ч.:	64	20
Лекции	32	6
Лабораторные занятия	16	8
Практические занятия	16	6
Самостоятельная работа, в т.ч.:	35	115
Курсовое проектирование	-	-
Проработка учебного материала по	19	90

дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
Подготовка к лабораторным занятиям	5	-
Подготовка к практическим занятиям	5	16
Подготовка к тестированию	6	-
Выполнение творческого задания (контрольная работа)	-	9
Контроль	45	9
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен

4.2. Лекционные занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ				
1.1	Введение. Основные определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока.	2	0,25	ОПК – 2; ПК-23
1.2	Цепи однофазного гармонического переменного тока.	4	0,5	ОПК – 2; ПК-23
1.3	Магнитные цепи.	2	0,25	ОПК – 2; ПК-23
1.4	Трехфазные электрические цепи.	4	0,5	ОПК – 2; ПК-23
1.5	Трансформаторы.	4	0,5	ОПК – 2; ПК-23
1.6	Машины постоянного тока.	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
1.7	Машины переменного тока.	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ				
2.8	Элементная база современных электронных устройств.	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
2.9	Электронные устройства	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
2.10	Основы цифровой электроники.	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
2.11	Микропроцессорные средства.	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ				
3.12	Электроизмерительные приборы.	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
3.13	Электрические измерения.	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
	Итого	32	6	ОПК – 2; ПК-23

4.3 Лабораторные занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в часах		лабораторное оборудование и (или) программное обеспечение	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ					
1.1	Линейная электрическая цепь	2	1	аккумуляторная батарея на	ОПК – 2;

	постоянного тока с последовательным соединением приемников электрической энергии			12В;вольтметры магнитоэлектрической системы с пределом измерений до 100 В; амперметры с пределом измерений 2 А; резисторы; программа «Electronic Workbench»;	ПК-23
1.1	Линейная электрическая цепь постоянного тока при смешанном соединении приемников электрической энергии	2	1	аккумуляторная батарея на 12В;вольтметры магнитоэлектрической системы с пределом измерений до 100 В; амперметры с пределом измерений 2 А ; резисторы программа «Electronic Workbench»;	ОПК – 2; ПК-23
1.2	Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях и токах	2	1	вольтметры для измерений переменного напряжения с пределом измерений 100 В.; амперметры для измерений переменного тока с пределом измерений А ; ваттметр электродинамической системы многопредельный катушка индуктивности; батарея конденсаторов. программа «Electronic Workbench»;	ОПК – 2; ПК-23
1.2	Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях и токах	2	1	вольтметры для измерений переменного напряжения с пределом измерений 100 В.;амперметры для измерений переменного тока с пределом измерений А ; катушка индуктивности; батарея конденсаторов. программа «Electronic Workbench»;	ОПК – 2; ПК-23
1.4	Трехфазная электрическая цепь при активной нагрузке однофазных приемников соединенных «звездой»	2	1	Трехфазный трансформатор 380/220 В миллиамперметры переменного тока 300 мА; вольтметры переменного тока 250 В; лампы накаливания 25 Вт, 220 В программа «Electronic Workbench»;	ОПК – 2; ПК-23
1.5	Однофазный трансформатор	2	1	воздушный трансформатор вольтметры с пределом измерений до 100В;амперметры с пределом измерений 2А ; ваттметр электродинамической системы; реостат или магазин сопротивлений программа«Electronic Workbench»;	ОПК – 2; ПК-23
Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ					

2.9	Выпрямители	2	1	Лабораторный автотрансформатор ЛАТр; трансформатор 220/36В; трехфазный трансформатор 380/220В; полупроводниковые диоды Д218, Д222, Д242, КД220Н Потребитель мощностью 300 Вт; вольтметры 250 Вт; амперметры 5 А; программа «Electronic Workbench»;	ОПК – 2; ПК-23
Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ					
3.12	Ознакомление с основными измерительными приборами и методами электрических измерений.	2	1	Вольтметры, ватметры амперметры, магазины сопротивлений, мультиметры, токовые клещи, индикаторная отвертка, осциллограф; программа «Electronic Workbench»;	ОПК – 2; ПК-23
Итого		16	8		

4.4. Практические (семинарские) занятия

№	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ				
1.1	Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
1.1	Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока	2	0,5	ОПК – 2; ПК-23
1.2	Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока символическим методом	2	1	ОПК – 2; ПК-23
1.2	Расчет переходных процессов в электрических цепях	2	1	ОПК – 2; ПК-23
1.3	Расчет магнитных цепей постоянного тока	2	1	ОПК – 2; ПК-23
1.4	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении приемников электрической энергии «звездой»	2	1	ОПК – 2; ПК-23
1.4	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении приемников электрической энергии «треугольником»	2	1	ОПК – 2; ПК-23
Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ				
2.8	Расчет однокаскадного полупроводникового усилителя	2	1	ОПК – 2; ПК-23
Итого		16	8	

4.5. Самостоятельная работа обучающегося

Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов		Формируемые компетенции
	очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ			
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	7	40	ОПК – 2; ПК-23
Подготовка к практическим занятиям	2	6	ОПК – 2; ПК-23
Подготовка к лабораторным занятиям	2	-	ОПК – 2; ПК-23
Подготовка к тестированию	2	-	ОПК – 2; ПК-23
Выполнение творческого задания	-	4	ОПК – 2; ПК-23
Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ			
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	30	ОПК – 2; ПК-23
Подготовка к практическим занятиям	2	6	ОПК – 2; ПК-23
Подготовка к лабораторным занятиям	2	-	ОПК – 2; ПК-23
Подготовка к тестированию	2	-	ОПК – 2; ПК-23
Выполнение творческого задания	-	3	ОПК – 2; ПК-23
Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ			
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	20	ОПК – 2; ПК-23
Подготовка к практическим занятиям	1	4	ОПК – 2; ПК-23
Подготовка к лабораторным занятиям	1	-	ОПК – 2; ПК-23
Подготовка к тестированию	2	-	ОПК – 2; ПК-23
Выполнение творческого задания	-	2	ОПК – 2; ПК-23
Итого	35	115	

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1.Нефедов А.Н. Электротехника и электроника.Методическое пособие по выполнению индивидуальных расчетных работ (часть1), утверждено учебно-методическим советом университета протокол № 4 от «24» ноября 2016 г., Мичуринск-Наукоград , Мич ГАУ, 2017, - 48 с.

2.Нефедов А.Н. Методические указания и задания контрольных работ для студентов заочников по дисциплине «Электротехника и электроника», утверждено учебно-методическим советом университета протокол № 4 от «20» ноября 2015 г., Мичуринск-Наукоград , Мич ГАУ, 2016, - 25 с.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Целью контрольной работы является формирование теоретических и практических знаний по электротехнике и электронике

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы» текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом «Times New Roman» размером 14 с интервалом 1,5.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ.

1.1 ВВЕДЕНИЕ.ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

Во введении раскрывается роль электрической энергии в современном мире. Даются базовые понятия источников и приемников электрической энергии. Дается понятие электротехники, электрической сети. История развития электрических машин, применения электрической энергии. Отражается роль ученых в развитии электротехники. Техника электробезопасности.

Определения и основные понятия. Схема электрической цепи, ее элементы и их изображение. Исследование электрической цепи при помощи уравнений Кирхгофа. Методы исследования сложных цепей. Мощность цепи постоянного тока. Элементарные понятия о двух- и четырехполюсниках. Уравнения двух и четырехполюсников.

1.2 ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО ГАРМОНИЧЕСКОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Получение однофазного синусоидального тока. Действующие и средние периодические ЭДС и токи. Векторные диаграммы ЭДС токов и напряжений.

Основные понятия о символическом методе. Цепи синусоидального переменного тока. Синусоидальный ток в резистивном, емкостном и индуктивном элементах. Понятие о комплексном сопротивлении. Законы Ома и Кирхгофа для линейных цепей синусоидального тока. Мощность цепи переменного тока. Последовательное соединение элементов в цепи. Параллельное соединение элементов в цепи. Смешанное соединение. Исследование цепей переменного тока. Резонанс в цепях переменного тока. Коэффициент мощности. Падение и потеря напряжения.

1.3 МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ

Энергия магнитного поля и электромагнитные силы. Магнитные цепи с постоянной и переменной магнитодвижущей силой. Магнитные материалы. Гистерезис. Электромагнитные устройства.

1.4 ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

Трехфазная система ЭДС и ее математическое описание. Виды соединений источников и приемников трехфазной системы. Мощность трехфазных цепей. Защитное заземление и зануление трехфазной системы

1.5 ТРАНСФОРМАТОРЫ

Назначение и принцип действия трансформатора. Конструкция трансформаторов. Режимы работы трансформатора. Понятие о схеме замещения трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора и процентное изменение его напряжения. Потери мощности и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.

1.6 МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Принцип действия и основные понятия. Устройство и некоторые элементы конструкции машин постоянного тока. Коммутация. Обеспечение качественного процесса коммутации.

Способы возбуждения машин постоянного тока и их классификация. Характеристики генераторов постоянного тока. Характеристики двигателей постоянного тока. Пуск, реверсирование и торможение двигателей. Потери мощности и КПД машин постоянного тока.

1.7 МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Основные понятия об асинхронной машине и ее принцип действия. Обмотки статора и ротора. Вращающий момент асинхронной машины. Механическая характеристика асинхронной машины. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Потери энергии и КПД асинхронных двигателей. Рабочие характеристики и коэффициент мощности асинхронных двигателей.

Однофазные асинхронные двигатели. Конструктивные исполнения асинхронных двигателей. Понятия о регулировании скорости асинхронных двигателей.

Синхронные машины.

Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

2.8 ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Принцип действия, устройство и характеристики диода, транзистора, тиристора, операционного усилителя.

2.9 ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА

Источники вторичного электропитания. Усилитель на транзисторе, операционном усилителе. Генераторы колебаний.

2. 10 ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Генераторы. Логические элементы. Мультивибраторы. Триггеры. Сумматоры. Счетчики. Регистры. Принцип действия, основные схемы применения.

2. 11 МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА

Рассматриваются принцип действия и архитектура микропроцессоров. Роль микропроцессоров в современной технике.

РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ

3.12 ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Общие сведения об электрических измерениях. Меры электрических величин. Электроизмерительные приборы. Классификация. Аналоговые электроизмерительные приборы. Основные сведения. Описание аналоговых приборов. Регистрирующие приборы. Цифровые электроизмерительные приборы.

3. 13 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Измерения в цепях постоянного тока. Измерения в цепях переменного тока. Измерение напряжений, токов, сопротивлений, индуктивности и емкостей. Электронный осциллограф.

5 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
<u>Лекции</u>	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал;
<u>Практические (лабораторные) занятия</u>	Модель анализа конкретных ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады;
<u>Самостоятельные работы</u>	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6 Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств

№ раздела (темы)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ				
1.1	Введение. Основные	ОПК – 2;	Тест	9

	определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока.	ПК-23	Вопросы для экзамена	4
1.2	Цепи однофазного гармонического переменного тока.	ОПК – 2; ПК-23	Тест	9
			Вопросы для экзамена	4
1.3	Магнитные цепи.	ОПК – 2; ПК-23	Тест	9
			Вопросы для экзаменов	4
1.4	Трехфазные электрические цепи.	ОПК – 2; ПК-23	Тест	8
			Вопросы для экзамена	4
1.5	Трансформаторы.	ОПК – 2; ПК-23	Тест	8
			Вопросы для экзамена	4
1.6	Машины постоянного тока.	ОПК – 2; ПК-23	Тест	8
			Вопросы для экзамена	4
1.7	Машины переменного тока.	ОПК – 2; ПК-23	Тест	8
			Вопросы для экзамена	4
Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ				
2.8	Элементная база современных электронных устройств. Электронные устройства	ОПК – 2; ПК-23	Тест	8
			Вопросы для экзамена	4
2.9	Электронные устройства	ОПК – 2; ПК-23	Тест	8
			Вопросы для экзамена	4
2.10	Основы цифровой электроники.	ОПК – 2; ПК-23	Тест	7
			Вопросы для экзамена	4
2.11	Микропроцессорные средства	ОПК – 2; ПК-23	Тест	7
			Вопросы для экзамена	4
РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ				
3.12	Электроизмерительные приборы.	ОПК – 2; ПК-23	Тест	7
			Вопросы для экзамена	2
3.13	Электрические измерения.	ОПК – 2; ПК-23	Тест	7
			Вопросы для экзамена	1

6.2 Перечень вопросов для экзамена

Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ

1. Электрический заряд и электрически заряженные тела. Закон Кулона. (ОПК – 2;ПК-23)
2. Диэлектрическая проницаемость и электрическая постоянная. (ОПК – 2;ПК-23)
3. Напряженность электрического поля. (ОПК – 2;ПК-23)
4. Электрическое поле плоского конденсатора. (ОПК – 2;ПК-23)
5. Электрический потенциал, напряжение. (ОПК – 2;ПК-23)
6. Проводники, диэлектрики и полупроводники. (ОПК – 2;ПК-23)
7. Электрическая емкость конденсатора, Энергия заряженного конденсатора. (ОПК – 2;ПК-23)
8. Последовательное, параллельное, смешанные соединения конденсаторов. (ОПК – 2;ПК-23)
9. Первый и второй законы Кирхгофа для электрических цепей. (ОПК – 2;ПК-23)
10. Свойства магнитного поля. Магнитная индукция.. Магнитный поток. (ОПК – 2;ПК-23)
11. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Индуктивность. (ОПК – 2;ПК-23)

12. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля катушки индуктивности. (ОПК – 2;ПК-23)
13. Основные элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного тока, их характеристики. (ОПК – 2;ПК-23)
14. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. (ОПК – 2;ПК-23)
15. Принцип получения переменного тока. Период, частота переменного тока. (ОПК – 2;ПК-23)
16. Векторное представление синусоидального переменного тока. Сложение и вычитание синусоидальных токов по векторной диаграмме. (ОПК – 2;ПК-23)
17. Действующее значение переменного тока. Среднее значение переменного тока (ОПК – 2;ПК-23)
18. Элементы цепи переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. (ОПК – 2;ПК-23)
19. Цепь с индуктивностью. Векторное представление. Индуктивное сопротивление. (ОПК – 2;ПК-23)
20. Цепь с емкостью. Векторное представление. Емкостное сопротивление. (ОПК – 2;ПК-23)
21. Неразветвленная цепь с R и L. Векторная диаграмма. Расчет I, U, P, Q, S. (ОПК – 2;ПК-23)
22. Неразветвленная цепь с R и C. Векторная диаграмма. Расчет I, U, P, Q, S. (ОПК – 2;ПК-23)
23. Неразветвленная цепь с R, L и C. Векторная диаграмма. Расчет I, U, P, Q, S. Резонанс напряжений. (ОПК – 2;ПК-23)
24. Цепь с параллельным соединением L и C. Резонанс токов. (ОПК – 2;ПК-23)
25. Коэффициент мощности. (ОПК – 2;ПК-23)
26. Принцип получения симметричной трехфазной системы ЭДС. Фазные и линейные напряжения трехфазной электрической сети. (ОПК – 2;ПК-23)
27. Соединение обмоток генератора трехфазной электрической сети. (ОПК – 2;ПК-23)
28. Соединение приемников трехфазной электрической сети. (ОПК – 2;ПК-23)
29. Вращающееся магнитное поле трехфазной электрической сети. (ОПК – 2;ПК-23)
30. Законы коммутации. (ОПК – 2;ПК-23)
31. Включение цепи с сопротивлением и индуктивностью на постоянное напряжение. (ОПК – 2;ПК-23)
32. Заряд конденсатора от источника постоянного напряжения. (ОПК – 2;ПК-23)
33. Трансформаторы переменного тока. (ОПК – 2;ПК-23)
34. Трехфазные трансформаторы и трансформаторы специального назначения. Автотрансформаторы. (ОПК – 2;ПК-23)
35. Принцип работы генератора постоянного тока. (ОПК – 2;ПК-23)
36. Принцип работы двигателя постоянного тока. (ОПК – 2;ПК-23)
37. Асинхронные двигатели переменного тока. (ОПК – 2;ПК-23)
38. Принцип работы синхронного двигателя переменного тока. (ОПК – 2;ПК-23)

Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

39. Полупроводниковые диоды. Принцип работы. Характеристики. (ОПК – 2;ПК-23)
40. Однополупериодные выпрямители переменного тока. Двухполупериодные выпрямители переменного тока. (ОПК – 2;ПК-23)
41. Полупроводниковый стабилизатор. Схема стабилизации постоянного напряжения на стабилизаторе. (ОПК – 2;ПК-23)
42. Электрические фильтры. (ОПК – 2;ПК-23)
43. Полупроводниковый тиристор. (ОПК – 2;ПК-23)
44. Полупроводниковый транзистор. Принцип работы. Характеристики. (ОПК – 2;ПК-23)
45. Схема стабилизатора напряжения на транзисторе. Схема стабилизатора тока на транзисторе. (ОПК – 2;ПК-23)
46. Схема включения транзистора с общей базой, эмиттером, коллектором. (ОПК – 2;ПК-23)

47. Однокаскадный усилитель на полупроводниковом транзисторе. (ОПК – 2;ПК-23)

Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ

48. Приборы электромагнитной, электродинамической систем. (ОПК – 2;ПК-23)

49. Приборы магнитоэлектрической, индукционной систем. (ОПК – 2;ПК-23)

50. Преобразование неэлектрических величин в электрические. (ОПК – 2;ПК-23)

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать – творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p>	<p>тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену, (38-50 баллов);</p> <p>творческое задание (7-10 баллов)</p>
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений – <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач</p>	<p>тестовые задания (20-29 баллов);</p> <p>творческое задание (5-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (25-39 баллов)</p>
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы – <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	<p>тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>творческое задание (3-4 балла);</p> <p>вопросы к экзамену (18-26 балла)</p>

<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не удовлетворительно»</p>	<p>– <i>незнание</i> основных положений учебного материала – <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы – <i>невладение</i> методами практического применения основных положений На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>	<p>тестовые задания (0-13 баллов); творческое задание (0-2 балла); вопросы к экзамену (0-19 баллов)</p>
--	---	---

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная учебная литература

1. Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники./ Данилов И.А., Иванов П.М.- М.: Высшая школа, 2000. – 361 с.
2. Березкина, Т.Ф. и др. Задачник по общей электротехнике с основами М.: Высшая, 1998
3. ЭУМК «Электротехника и электроника» А.Н. Нефедов Мичуринск 2012.

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Алиев, И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию М.: Высшая, 2000
2. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 653 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. <https://biblioteka-online.ru/book/EA7D000A-DDFD-472F-B8FB-FDAA602CB97C>

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научно-электронная библиотека - <http://elibrary.ru>,
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
3. Интегрированный пакет MSOffice в составе:
4. Текстовый редактор MSWord,
5. Электронные таблицы Excel;

6.Компас-3Dv 10,
7.MathCAD.

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. Нефедов А.Н. Методические указания и задания контрольных работ для студентов заочников по дисциплине «Электротехника и электроника», утверждено учебно-методическим советом университета протокол № 4 от «20» ноября 2015 г. Мичуринск-Наукоград, Мич ГАУ, 2016, - 25 с.

2. Нефедов А.Н. Электротехника и электроника. Методическое пособие по выполнению индивидуальных расчетных работ (часть1), утверждено учебно-методическим советом университета протокол № 4 от «24» ноября 2016 г., Мичуринск-Наукоград, Мич ГАУ, 2017, - 48 с.

7.5 Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы)

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. ООО «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 11.03.2022 № б/н)

3. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 21.02.2022 № б/н)

4. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 12.04.2022 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

5. Электронные базы данных «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 05.03.2022 № 1502/бп22)

6. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 18.03.2022 № б/н)

7. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

8. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

9. Библиотечно-информационные и социокультурные услуги пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

10. Программы АСТ-тестирования для рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающихся (договор от 25.09.2019 № Л-103/19)

11. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и

научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (<https://docs.antiplagius.ru>) (лицензионный договор от 07.04.2022 № 4919)

12. Программные комплексы НИИ мониторинга качества образования: «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО)» (лицензионный договор от 13.04.2022 № ФЭПО -2022/1/09)

13. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 14.01.2022 № 10001 /13900/ЭС)

14. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 16.02.2022 № 194-01/2022)

15. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 19.07.2021 № 462).

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется аудитория для лекционных и практических занятий с оборудованием: ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320); Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233); Дальномер проф.BOSCH (инв. №2101045234); Карманный компьютер (инв. №2101042441); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327); Микропроцессор (инв. №2101042412); Микроскоп (инв. №2101065254); Плоттер HP (инв. №2101045096); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331); Разработка-программы (инв.№2101062153); Проектор Epson EB-S 72 (инв №2101045098); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327); MPI-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319); Принтер (инв. №2101042423); Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328); Цифровой аппарат Olimpus E-450 (инв.№2101065306); Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233); Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312); Ноутбук NB (инв.№1101043285); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/14HD LED (инв.№1101047357); Концентратор (инв.№1101060926); Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350); Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008); Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280); ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983); Бокорезы (инв. № 000000000015361); Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574); Понетциометр (инв. № 000000000017567); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Лабораторный стенд (инв. № 2101042429); Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417); Автотрансформатор TDGC2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235); Стенд лабораторный(инв.№2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207); Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425); Стенд на базе процессора (инв. №2101063178); Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138); Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139); Стенд № 171 для лабораторных работ (инв.

№2101063136): Стенд № 172 для лабораторных работ (инв. №2101063137); Генератор выс. частоты (инв. №1101044303); Генератор сигнала (инв. №1101044304); Лабораторный стенд(инв.№1101044215, 1101044214, 1101044213, 1101044212, 1101044211, 1101044210, 1101044209, 1101044208); Лазерный излучатель ЛПУ-101 (инв. №1101060921); Манипулятор МП-9 (инв. №1101044171); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047358); Осциллограф С-1-112 (инв. №1101044301); Осциллограф С-1-73 (инв. №1101044302); Внешний экран ,в комплекте с ПО Hot Find-L (инв. №2101045105); Компьютер Пентиум-3 (инв. №1101042563); Компьютер Р-4 (инв. №1101041463); Компьютер С-500 (инв. №2101041452); Объектив 24 L ST стандартный (инв. №2101045104); Ноутбук ASUS (инв. №2101045095); Тепловизор с видеокамерой ,без внешнего экрана HotFind (инв. №2101045106); Мегометр (инв. №2101062193); Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113)

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата), утвержден 06.03.2015 № 168.

Автор:

доцент кафедры, к.т.н. «Агроинженерии и электроэнергетики» Гурьянов Д.В.



Рецензент: М.М.Мишин - доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, к.т.н.



Программа рассмотрена на заседании кафедры электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Протокол №7 от «27» апреля 2011 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета ФГБОУ ВПО МичГАУ. Протокол № 1 от « 26 » сентября 2011 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Протокол №6 от «5» апреля 2013 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета ФГБОУ ВПО МичГАУ.

Протокол № 1 от « 23 » сентября 2013 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол №1 от «2» сентября 2014 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВПО МичГАУ.

Протокол № 4 от « 15 » декабря 2014 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол №7 от «6» мая 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол № 11 от « 25 » июня 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол №1 от «1» сентября 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол №1 от « 30 » сентября 2016г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол № 8 от «14» апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол № 9 от «17» апреля 2017г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 10 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 7 от 7 апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета

протокол № 8 от 23 апреля 2020 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 15 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.