

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«22» апреля 2026 г.

## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

## Квалификация бакалавр

Мичуринск, 2026

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

- обеспечение подготовки обучающихся на уровне знаний 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 бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, соответствует следующим профессиональным стандартам:

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции профессиональных стандартов: 06.028 - приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. № 685н. «*Об утверждении профессионального стандарта – «Системный программист»*»; 06.015- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н. «*Об утверждении профессионального стандарта – «Специалист по информационным системам»*»;

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» - является дисциплиной обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) (Б1.О.25)

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: « Математический анализ», «Физика», «Информатика». Тесно взаимосвязаны с такими дисциплинами, как: «ЭВМ и периферийные устройства», «Теория принятия решений», « Системы автоматизированного проектирования». Служит базой для прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, защиты выпускной квалификационной работы

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

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

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

| Код и наименование универсальной компетенции                                                         | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций                                                    | Критерии оценивания результатов обучения                                                     |                                                                                                 |                                                                                                  |                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      |                                                                                                                       | низкий (допороговый, компетенция не сформирована)                                            | пороговый                                                                                       | базовый                                                                                          | продвинутый                                                                                       |
| ОПК-.<br>Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического ана- | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> –<br>Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. | Не знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. | Слабо знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. | Хорошо знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. | Отлично знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. |

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лиза и модели-<br>ровании, теоре-<br>тического и экс-<br>перименталь-<br>ного исследо-<br>вания в профес-<br>сиональной дея-<br>тельности | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> –<br>Уметь: решать<br>стандартные<br>профессиональ-<br>ные задачи с<br>применением<br>естественно-<br>научных и обще-<br>инженерных<br>знаний, методов<br>математическо-<br>го анализа и<br>моделирования.<br>моделирования. | Не умеет ре-<br>шать стандарт-<br>ные профессио-<br>нальные задачи<br>с применением<br>естественно-<br>научных и обще-<br>инженерных<br>знаний, методов<br>математическо-<br>го анализа и<br>моделирования.<br>моделирования. | Слабо умеет<br>решать стан-<br>дартные про-<br>фессиональные<br>задачи с при-<br>менением есте-<br>ственно-науч-<br>ных и обще-<br>инженерных<br>знаний, методов<br>математическо-<br>го анализа и<br>моделирования.<br>моделирования. | Хорошо умеет<br>решать стан-<br>дартные про-<br>фессиональные<br>задачи с при-<br>менением есте-<br>ственно-науч-<br>ных и обще-<br>инженерных<br>знаний, методов<br>математическо-<br>го анализа и<br>моделирования.<br>моделирования. | В совершенстве<br>умеет решать<br>стандартные<br>профессиональ-<br>ные задачи с<br>применением<br>естественно-<br>научных и обще-<br>инженерных<br>знаний, методов<br>математическо-<br>го анализа и<br>моделирования.<br>моделирования. |
|                                                                                                                                           | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> –<br>Иметь навыки:<br>теоретического<br>и эксперимен-<br>тального исследо-<br>вания объек-<br>тов профессио-<br>нальной дея-<br>тельности.                                                                                   | Не владеет на-<br>выками теоре-<br>тического и экс-<br>перименталь-<br>ного исследо-<br>вания объектов<br>профессиональ-<br>ной деятельно-<br>сти.                                                                            | Слабо владеет<br>навыками тео-<br>ретического и<br>эксперимен-<br>тального исследо-<br>вания объек-<br>тов профессио-<br>нальной дея-<br>тельности.                                                                                    | Хорошо владеет<br>навыками тео-<br>ретического и<br>эксперимен-<br>тального исследо-<br>вания объек-<br>тов профессио-<br>нальной дея-<br>тельности.                                                                                    | В совершенстве<br>владеет навы-<br>ками теорети-<br>ческого и экс-<br>перименталь-<br>ного исследо-<br>вания объектов<br>профессиональ-<br>ной деятельно-<br>сти..                                                                       |
| ОПК-7.<br>Способен участ-<br>ствовать в на-<br>стройке и на-<br>ладке про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                       | ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> –<br>Знать: методику<br>настройки и<br>наладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                                 | Не знает мето-<br>дику настройки<br>и наладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                                   | Слабо знает<br>методику на-<br>стройки и на-<br>ладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                                    | Хорошо знает<br>методику на-<br>стройки и на-<br>ладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                                    | Отлично знает<br>методику на-<br>стройки и на-<br>ладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                           | ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> –<br>Уметь: произ-<br>водить коллек-<br>тивную на-<br>стройку и на-<br>ладку про-<br>граммно аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                   | Не умеет произ-<br>водить коллек-<br>тивную на-<br>стройку и на-<br>ладку про-<br>граммно аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                       | Слабо умеет<br>производить<br>коллективную<br>настройку и<br>наладку про-<br>граммно аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                     | Хорошо умеет<br>производить<br>коллективную<br>настройку и<br>наладку про-<br>граммно аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                     | В совершенстве<br>умеет производ-<br>ить коллектив-<br>ную настройку<br>и наладку про-<br>граммно аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                          |
|                                                                                                                                           | ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> –<br>Иметь навыки:<br>коллективной<br>настройки и<br>наладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                   | Не владеет на-<br>выками коллек-<br>тивной настрой-<br>ки и<br>наладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                          | Слабо владеет<br>навыками кол-<br>лективной на-<br>стройки и<br>наладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                  | Хорошо владеет<br>навыками кол-<br>лективной на-<br>стройки и<br>наладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                                  | В совершенстве<br>владеет навы-<br>ками коллектив-<br>ной настройки и<br>наладки про-<br>граммно-аппа-<br>ратных<br>комплексов                                                                                                           |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

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. устройство, физические процессы, характеристики и параметры, математические и электрические модели электронных приборов, элементов и компонентов интегральных микросхем, принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств электроники, их основные параметры и характеристики, основы анализа и математического описания, особенности реализации, области применения;

Уметь:

собирать электрические цепи по предлагаемым схемам, способностью участвовать в настройке и наладке; анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; рассчитывать линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи; обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке несложных устройств электроники, с учетом требований к системам и комплексам, выбирать на рынке электронных услуг необходимые блоки и компоненты, прочесть и осмыслить готовые схемотехнические решения, выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств; разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;

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; навыками анализа, расчета и экспериментального исследования практическими навыками проведения автоматизированного эксперимента в лаборатории.

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

| Разделы, темы дисциплины                                                                    | Компетенции |       | Общее количество компетенций |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|------------------------------|
|                                                                                             | ОПК-1       | ОПК-7 |                              |
| 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                            |
| Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ                                                  |             |       |                              |
| Тема11 Электроизмерительные приборы.                                                        | +           | +     | 2                            |
| Тема12 Электрические измерения.                                                             | +           | +     | 2                            |
| Раздел 4 ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ                                                                |             |       |                              |
| Тема 13 Введение. Область цифровой схемотехники, этапы разработки электронных устройств     | +           | +     | 2                            |
| Тема 14 Комбинированные схемы.                                                              | +           | +     | 2                            |
| Тема 15 Арифметические устройства.                                                          | +           | +     | 2                            |
| Тема 16 Синхронные схемы                                                                    | +           | +     | 2                            |
| Тема 17 Автоматы.                                                                           | +           | +     | 2                            |

|                                                             |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------|---|---|---|
| Тема 18 Программируемые логические интегральные схемы.      | + | + | 2 |
| Тема 19 Память                                              | + | + | 2 |
| Тема 20 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи | + | + | 2 |
| Тема 21 Введение в архитектуру ЭВМ                          | + | + | 2 |

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академ. часа)

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид занятий                                                                                             | Количество акад. часов  |             |           |                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------------------------------------|
|                                                                                                         | по очной форме обучения |             |           | по заочной<br>форме<br>обучения<br>4 курс |
|                                                                                                         | всего                   | в том числе |           |                                           |
|                                                                                                         |                         | 5семестр    | 6 семестр |                                           |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                           | 288                     | 108         | 180       | 288                                       |
| Контактная работа с обучающимися                                                                        | 118                     | 48          | 70        | 14                                        |
| Аудиторные занятия                                                                                      | 118                     | 48          | 70        | 14                                        |
| Лекции                                                                                                  | 44                      | 16          | 28        | 6                                         |
| Практическое занятия                                                                                    | 30                      | 16          | 14        | 4                                         |
| Лабораторные занятия                                                                                    | 44                      | 16          | 28        | 4                                         |
| Самостоятельная работа, в т.ч.                                                                          | 134                     | 60          | 74        | 265                                       |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 35                      | 15          | 20        | 146                                       |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                      | 35                      | 15          | 20        | 29                                        |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                      | 35                      | 15          | 20        | 30                                        |
| Подготовка к тестированию                                                                               | 29                      | 15          | 14        | 4                                         |
| Выполнение творческого задания (контрольная работа)                                                     |                         |             |           | 56                                        |
| Контроль                                                                                                | 36                      | -           | 36        | 9                                         |
| Вид итогового контроля                                                                                  |                         | зачет       | экзамен   | экзамен                                   |

##### 4.2 Лекции

| №                                      | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций                                              | Объем в ак. часах    |                        | Формируемые компетенции |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
|                                        |                                                                                      | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| Раздел1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ |                                                                                      |                      |                        |                         |
| 1.1                                    | Введение. Основные определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока. | 2                    | 0,5                    | ОПК-1, ОПК-7            |
| 1.2                                    | Цепи однофазного гармонического переменного тока.                                    | 2                    |                        | ОПК-1, ОПК-7            |
| 1.3                                    | Магнитные цепи.                                                                      | 2                    |                        | ОПК-1, ОПК-7            |
| 1.4                                    | Трехфазные электрические цепи.                                                       | 2                    |                        | ОПК-1, ОПК-7            |
| 1.5                                    | Трансформаторы.                                                                      | 2                    |                        | ОПК-1, ОПК-7            |
| 1.6                                    | Машины постоянного тока.                                                             | 2                    |                        | ОПК-1, ОПК-7            |
| 1.7                                    | Машины переменного тока.                                                             | 2                    |                        | ОПК-1, ОПК-7            |

| Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ                |                                                                                 |    |     |              |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--------------|
| 2.8                                        | Элементная база современных электронных устройств.                              | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 2.9                                        | Электронные устройства                                                          | 2  |     | ОПК-1, ОПК-7 |
| 2.10                                       | Основы цифровой электроники.                                                    | 2  |     | ОПК-1, ОПК-7 |
| Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ |                                                                                 |    |     |              |
| 3.11                                       | Электроизмерительные приборы.                                                   | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 3.12                                       | Электрические измерения.                                                        | 2  |     | ОПК-1, ОПК-7 |
| Раздел 4 ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ               |                                                                                 |    |     |              |
| 4.13                                       | Введение. Область цифровой схемотехники, этапы разработки электронных устройств | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4.14                                       | Комбинированные схемы.                                                          | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4.15                                       | Арифметические устройства.                                                      | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4.16                                       | Синхронные схемы                                                                | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4.17                                       | Автоматы.                                                                       | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4.18                                       | Программируемые логические интегральные схемы.                                  | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4.19                                       | Память                                                                          | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4.20                                       | Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи                             | 2  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4.21                                       | Введение в архитектуру ЭВМ                                                      | 4  | 0,5 | ОПК-1, ОПК-7 |
|                                            | Итого                                                                           | 44 | 6   | ОПК-1, ОПК-7 |

### 4.3 Лабораторные работы

| № раз-дела (те-мы)                     | Наименование заня-тия                                                                                         | Объем в ак. часах    |                        | лабораторное оборудо-вание и (или) программ-ное обеспечение                                                                                                                                      | Форми-руемые компе-тенци |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                        |                                                                                                               | очная форма обучения | заочная форма обучения |                                                                                                                                                                                                  |                          |
| Раздел1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ |                                                                                                               |                      |                        |                                                                                                                                                                                                  |                          |
| 1                                      | Линейная электри-ческая цепь постоянного тока с последовательным соединением приемников электрической энергии | 2                    | -                      | аккумуляторная батарея на 12В;вольтметры маг-нитоэлектрической си-стемы с пределом изме-рений до 100 В;<br>амперметры с пределом измерений 2 А; резисто-ры;<br>программа «Electronic Workbench»; | ОПК-1, ОПК-7             |
| 1                                      | Линейная электри-ческая цепь постоянного тока при сме-шанном соединении приемников электри-ческой энергии     | 2                    | -                      | аккумуляторная батаре-яна 12В;вольтметры маг-нитоэлектрической си-стемы с пределом изме-рений до 100 В;<br>амперметры с пределом измерений 2 А ; резисто-ры<br>программа «Electronic Workbench»; | ОПК-1, ОПК-7             |
| 1                                      | Последовательное                                                                                              | 2                    | -                      | вольтметры для измере-                                                                                                                                                                           | ОПК-1,                   |

|                             |                                                                                                     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                             | соединение катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях и токах              |   |   | ний 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-7        |
| 1                           | Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях и токах | 4 | - | 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-1, ОПК-7 |
| 1                           | Трехфазная электрическая цепь при активной нагрузке однофазных приемников соединенных «звездой»     | 4 | - | 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-1, ОПК-7 |
| 1                           | Однофазный трансформатор                                                                            | 2 | - | воздушный трансформатор вольтметры с пределом измерений до 100В; амперметры с пределом измерений 2А ; ваттметр электродинамической системы; реостат или магазин сопротивлений программа «Electronic Workbench»;                                                 | ОПК-1, ОПК-7 |
| Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ |                                                                                                     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| 2                           | Выпрямители                                                                                         | 2 | - | Лабораторный автотрансформатор ЛАТр; трансформатор 220/36В; трехфазный трансформатор 380/220В; полупроводниковые диоды Д218, Д222, Д242, КД220Н Потребитель мощностью                                                                                           | ОПК-1, ОПК-7 |

|                                            |                                                                                       |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                            |                                                                                       |   |     | 300 Вт; вольтметры 250 В; амперметры 5 А; программа «Electronic Workbench»;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ |                                                                                       |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| 3                                          | Ознакомление с основными измерительными приборами и методами электрических измерений. | 4 |     | Вольтметры, ватметры амперметры, магазины сопротивлений, мультиметры, токовые клещи, индикаторная отвертка, осциллограф; программа «Electronic Workbench»;                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1, ОПК-7 |
| Раздел 4 ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ               |                                                                                       |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| 4                                          | Логические элементы                                                                   | 4 | 0,5 | Лабораторный стенд «Цифровая электроника»; тестируемые ИС; двухлучевой осциллограф со ждущей разверткой; широкодиапазонный генератор различных форм колебания; монтажная универсальная плата; мультиметр; стабилизированный источник питания с регулируемым напряжением; магазин сопротивлений; набор деталей: диоды, транзисторы, линейные ИМС, ИМС ТТЛ, ИМС КМОП и др.; кабели и провода с зажимами, монтажные инструменты | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4                                          | Комбинационные логические схемы                                                       | 2 | 0,5 | Лабораторный стенд «Цифровая электроника»; тестируемые ИС; двухлучевой осциллограф со ждущей разверткой; широкодиапазонный генератор различных форм колебания; монтажная универсальная плата; мультиметр; стабилизированный источник питания с регулируемым напряжением; магазин сопротивлений; набор деталей: диоды, транзисторы, линейные ИМС, ИМС ТТЛ, ИМС КМОП и др.; кабели и провода с зажимами,                       | ОПК-1, ОПК-7 |

|   |                         |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|---|-------------------------|---|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|   |                         |   |     | монтажные инструменты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| 4 | Триггерные устройства   | 4 | 0,5 | Лабораторный стенд «Цифровая электроника»; тестируемые ИС; двухлучевой осциллограф со ждущей разверткой; широкодиапазонный генератор различных форм колебания; монтажная универсальная плата; мультиметр; стабилизированный источник питания с регулируемым напряжением; магазин сопротивлений; набор деталей: диоды, транзисторы, линейные ИМС, ИМС ТТЛ, ИМС КМОП и др.; кабели и провода с зажимами, монтажные инструменты | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4 | Запоминающие устройства | 4 | 0,5 | Лабораторный стенд «Цифровая электроника»; тестируемые ИС; двухлучевой осциллограф со ждущей разверткой; широкодиапазонный генератор различных форм колебания; монтажная универсальная плата; мультиметр; стабилизированный источник питания с регулируемым напряжением; магазин сопротивлений; набор деталей: диоды, транзисторы, линейные ИМС, ИМС ТТЛ, ИМС КМОП и др.; кабели и провода с зажимами, монтажные инструменты | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4 | Управляющие устройства  | 4 | 0,5 | Лабораторный стенд «Цифровая электроника»; тестируемые ИС; двухлучевой осциллограф со ждущей разверткой; широкодиапазонный генератор различных форм колебания; монтажная универсальная плата; мультиметр; стабилизированный источник питания с регу-                                                                                                                                                                         | ОПК-1, ОПК-7 |

|       |                                                                      |    |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|-------|----------------------------------------------------------------------|----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       |                                                                      |    |     | лируемым напряжением; магазин сопротивлений; набор деталей: диоды, транзисторы, линейные ИМС, ИМС ТТЛ, ИМС КМОП и др.; кабели и провода с зажимами, монтажные инструменты                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| 4     | Цепи ввода данных и шины передач данных                              | 2  | 0,5 | Лабораторный стенд «Цифровая электроника»; тестируемые ИС; двухлучевой осциллограф со ждущей разверткой; широкодиапазонный генератор различных форм колебания; монтажная универсальная плата; мультиметр; стабилизированный источник питания с регулируемым напряжением; магазин сопротивлений; набор деталей: диоды, транзисторы, линейные ИМС, ИМС ТТЛ, ИМС КМОП и др.; кабели и провода с зажимами, монтажные инструменты | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4     | Аналого–цифровые преобразователи и цифро- аналоговые преобразователи | 2  | 1   | Лабораторный стенд «Цифровая электроника»; тестируемые ИС; двухлучевой осциллограф со ждущей разверткой; широкодиапазонный генератор различных форм колебания; монтажная универсальная плата; мультиметр; стабилизированный источник питания с регулируемым напряжением; магазин сопротивлений; набор деталей: диоды, транзисторы, линейные ИМС, ИМС ТТЛ, ИМС КМОП и др.; кабели и провода с зажимами, монтажные инструменты | ОПК-1, ОПК-7 |
| Итого |                                                                      | 44 | 4   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |

#### 4.4 Практические занятия

|  |  |                   |          |
|--|--|-------------------|----------|
|  |  | Объем в ак. часах | Формиру- |
|--|--|-------------------|----------|

| №                                              | Наименование занятия                                                                                 | очная форма обучения | заочная форма обучения | емые компетенции |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| <b>Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ</b> |                                                                                                      |                      |                        |                  |
| 1                                              | Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока                                         | 1                    | -                      | ОПК-1, ОПК-7     |
| 1                                              | Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока                                               | 1                    | -                      | ОПК-1, ОПК-7     |
| 1                                              | Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока символическим методом                       | 2                    | -                      | ОПК-1, ОПК-7     |
| 1                                              | Расчет трехфазной электрической цепи при соединении приемников электрической энергии «звездой»       | 2                    | -                      | ОПК-1, ОПК-7     |
| 1                                              | Расчет трехфазной электрической цепи при соединении приемников электрической энергии «треугольником» | 2                    | -                      | ОПК-1, ОПК-7     |
| 1                                              | Расчет магнитных цепей постоянного тока                                                              | 2                    | -                      | ОПК-1, ОПК-7     |
| 1                                              | Расчет переходных процессов в электрических цепях                                                    | 2                    | -                      | ОПК-1, ОПК-7     |
| <b>Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ</b>             |                                                                                                      |                      |                        |                  |
| 2                                              | Расчет однокаскадного полупроводникового усилителя                                                   | 2                    | -                      | ОПК-1, ОПК-7     |
| <b>Раздел 4 ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ</b>            |                                                                                                      |                      |                        |                  |
| 4                                              | Кодирование чисел в 2-ой, 8-ой и 16-ой системах счисления                                            | 1                    | 0,5                    | ОПК-1, ОПК-7     |
| 4                                              | Выполнение арифметических операций с двоичными кодированными числами.                                | 1                    | 0,5                    | ОПК-1, ОПК-7     |
| 4                                              | Выполнение арифметических операций с различными кодированными числами.                               | 2                    | 0,5                    | ОПК-1, ОПК-7     |
| 4                                              | Составление и решение выражений булевой алгебры.                                                     | 2                    | 0,5                    | ОПК-1, ОПК-7     |
| 4                                              | Построение схем цифровых логических устройств.                                                       | 2                    | 0,5                    | ОПК-1, ОПК-7     |
| 4                                              | Построение функциональных схем шифраторов и дешифраторов                                             | 2                    | 0,5                    | ОПК-1, ОПК-7     |
| 4                                              | Построение функциональных схем преобразователей кодов.                                               | 1                    | 0,5                    | ОПК-1, ОПК-7     |
| 4                                              | Построение функциональной схемы сумматора                                                            | 1                    | 0,5                    | ОПК-1, ОПК-7     |
| <b>Итого</b>                                   |                                                                                                      | <b>30</b>            | <b>4</b>               |                  |

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся

| Вид самостоятельной работы              | Объем акад. часов       |                             | Формируе-<br>компетенции |
|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|                                         | очная форма<br>обучения | заочная фор-<br>ма обучения |                          |
| Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ |                         |                             |                          |

| Вид самостоятельной работы                                                                              | Объем акад. часов       |                             | Формируе-<br>компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|                                                                                                         | очная форма<br>обучения | заочная фор-<br>ма обучения |                          |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 8                       | 39                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                      | 8                       | 15                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                      | 8                       | 10                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к тестированию                                                                               | 8                       | 1                           | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Выполнение творческого задания (контрольная работа)                                                     | -                       | 20                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| <b>Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ</b>                                                                      |                         |                             |                          |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 9                       | 34                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                      | 9                       | 4                           | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                      | 9                       | 10                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к тестированию                                                                               | 7                       | 1                           | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Выполнение творческого задания (контрольная работа)                                                     | -                       | 18                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| <b>Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ</b>                                                       |                         |                             |                          |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 9                       | 34                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                      | 9                       | 10                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                      | 9                       | 10                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к тестированию                                                                               | 7                       | 1                           | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Выполнение творческого задания (контрольная работа)                                                     | -                       | 18                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| <b>Раздел 4 ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ</b>                                                                     |                         |                             |                          |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 9                       | 39                          | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                      | 9                       | -                           | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                      | 9                       | -                           | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Подготовка к тестированию                                                                               | 7                       | 1                           | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| Выполнение творческого задания (контрольная работа)                                                     | -                       | -                           | ОПК-1,<br>ОПК-7          |
| <b>Итого</b>                                                                                            | <b>134</b>              | <b>265</b>                  |                          |

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

1. Нефедов А.Н. Электротехника и электроника. Методическое пособие по выполнению индивидуальных расчетных работ (часть 1), утверждено учебно-методическим советом университета протокол № 4 от «24» ноября 2016 г., Мичуринск-Наукоград, МичГАУ, 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 2019 г., Мичуринск-Наукоград, МичГАУ, 2016, - 25 с.

#### **4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

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

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 контрольных 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**

##### **Введение**

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.

##### **Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ**

Тема 1. Основные определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока

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.

##### **Тема 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.

### Тема 3 Магнитные цепи

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

### Тема 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

### Тема 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.

### Тема 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.

### Тема 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

### Тема 8 Элементная база современных электронных устройств

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

### Тема 9 Электронные устройства

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

### Тема 10 Основы цифровой электроники

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

## РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ

### Тема 11 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.

### Тема 12 Электрические измерения

Измерения в цепях постоянного тока. Измерения в цепях переменного тока.

Измерение напряжений, токов, сопротивлений, индуктивности и емкостей. Электронный осциллограф.

## Раздел 4 ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ

### Тема 13 Введение. Область цифровой схемотехники, этапы разработки электронных устройств

Введение. Область цифровой схемотехники, этапы разработки электронных устройств. Параметры и характеристики базовых элементов цифровых устройств. Логические элементы; синтез комбинационных схем; оптимизация комбинационных схем. Коды: прямой, обратный, дополнительный, модифицированный, Грея, Хемминга. Представление данных с фиксированной и плавающей запятой. Языки описания аппаратуры.

### Тема 14 Комбинированные схемы

Дешифраторы, шифраторы, приоритетные шифраторы. Мультиплексоры, демультимплексоры, сдвигатели, компараторы, генераторы четности, преобразователи кодов, шины. Реализация комбинационных схем на языках описания аппаратуры.

### Тема 15 Арифметические устройства

Полусумматор, полный сумматор, параллельный сумматор; сумматор/вычитатель. Схемы ускоренного переноса; арифметико-логические устройства. Умножитель. Операционные блоки с плавающей запятой.

### Тема 16 Синхронные схемы

RS-, D-, JK- триггеры. Защелки; асинхронные и синхронные счетчики. Регистры. Последовательно-параллельное и параллельно-последовательное преобразование.

### Тема 17 Автоматы

Цифровые автоматы; автомат Мура; автомат Милле. Реализация автоматов на языках описания аппаратуры.

### Тема 18 Программируемые логические интегральные схемы

Программируемые логические устройства. Вентильные матрицы, программируемые пользователем.

### Тема 19 Память

Статическая память; динамическая память; флеш-память. Память в программируемых логических интегральных схемах.

### Тема 20 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи

Основные понятия аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования.

### Тема 21 Введение в архитектуру ЭВМ

Организация ЭВМ. Процессор, память, ввод/вывод, система команд, периферийные устройства.

## 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                                                                       |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                 | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал                |
| Практические занятия   | Решение задач по темам, их обсуждение и анализ, тестирование                                     |
| Лабораторные работы    | Решение многоуровневых задач, с использованием вычислительной техники и программного обеспечения |
| Самостоятельные работы | Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях                       |

## 6 Оценочные средства дисциплины (модуля)

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Электротехника, электроника и схемотехника»

| № раздела | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой | Оценочное средство |      |
|-----------|------------------------------------------|--------------------|--------------------|------|
|           |                                          |                    | наименование       | кол- |

| (темы) |                                       | компетенции  |                      | во |
|--------|---------------------------------------|--------------|----------------------|----|
| 1.     | <b>Электрические и магнитные цепи</b> | ОПК-1, ОПК-7 | Тест                 | 5  |
|        |                                       |              | Творческое задание   | 5  |
|        |                                       |              | Вопросы для зачета   | 38 |
|        |                                       |              | Вопросы для экзамена | 38 |
| 2.     | Основы электроники                    | ОПК-1, ОПК-7 | Тест                 | 5  |
|        |                                       |              | Творческое задание   | 5  |
|        |                                       |              | Вопросы для зачета   | 9  |
|        |                                       |              | Вопросы для экзамена | 9  |
| 3.     | Электрические измерения и приборы     | ОПК-1, ОПК-7 | Тест                 | 5  |
|        |                                       |              | Творческое задание   | 5  |
|        |                                       |              | Вопросы для зачета   | 3  |
|        |                                       |              | Вопросы для экзамена | 3  |
| 4.     | Основы схемотехники                   | ОПК-1, ОПК-7 | Тест                 | 4  |
|        |                                       |              | Творческое задание   | 5  |
|        |                                       |              | Вопросы для экзамена | 14 |

## 6.2 Перечень вопросов для зачета

### Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ

1. Электрический заряд и электрически заряженные тела. Закон Кулона. (ОПК-1, ОПК-7)
2. Диэлектрическая проницаемость и электрическая постоянная. (ОПК-1, ОПК-7)
3. Напряженность электрического поля. (ОПК-1, ОПК-7)
4. Электрическое поле плоского конденсатора. (ОПК-1, ОПК-7)
5. Электрический потенциал, напряжение. (ОПК-1, ОПК-7)
6. Проводники, диэлектрики и полупроводники. (ОПК-1, ОПК-7)
7. Электрическая емкость конденсатора, Энергия заряженного конденсатора. (ОПК-1, ОПК-7)
8. Последовательное, параллельное, смешанные соединения конденсаторов. (ОПК-1, ОПК-7)
9. Первый и второй законы Кирхгофа для электрических цепей. (ОПК-1, ОПК-7)
10. Свойства магнитного поля. Магнитная индукция.. Магнитный поток. (ОПК-1, ОПК-7)
11. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Индуктивность. (ОПК-1, ОПК-7)
12. Явление взаимной индукции.. Энергия магнитного поля катушки индуктивности. (ОПК-1, ОПК-7)
13. Основные элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного тока, их характеристики. (ОПК-1, ОПК-7)
14. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. (ОПК-1, ОПК-7)
15. Принцип получения переменного тока. Период, частота переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
16. Векторное представление синусоидального переменного тока. Сложение и вычитание синусоидальных токов по векторной диаграмме. (ОПК-1, ОПК-7)
17. Действующее значение переменного тока. Среднее значение переменного тока (ОПК-1, ОПК-7)
18. Элементы цепи переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. (ОПК-1, ОПК-7)
19. Цепь с индуктивностью. Векторное представление. Индуктивное сопротивление. (ОПК-1, ОПК-7)
20. Цепь с емкостью. Векторное представление. Емкостное сопротивление. (ОПК-1, ОПК-7)
21. Неразветвленная цепь с R и L. Векторная диаграмма. Расчет I, U, P, Q, S. (ОПК-1, ОПК-7)
22. Неразветвленная цепь с R и C. Векторная диаграмма. Расчет I, U, P, Q, S. (ОПК-1, ОПК-7)
23. Неразветвленная цепь с R, L и C. Векторная диаграмма. Расчет I, U, P, Q, S. Резонанс напряжений. (ОПК-1, ОПК-7)
24. Цепь с параллельным соединением L и C. Резонанс токов. (ОПК-1, ОПК-7)
25. Коэффициент мощности. (ОПК-1, ОПК-7)

26. Принцип получения симметричной трехфазной системы ЭДС. Фазные и линейные напряжения трехфазной электрической сети. (ОПК-1, ОПК-7)
27. Соединение обмоток генератора трехфазной электрической сети. (ОПК-1, ОПК-7)
28. Соединение приемников трехфазной электрической сети. (ОПК-1, ОПК-7)
29. Вращающееся магнитное поле трехфазной электрической сети. (ОПК-1, ОПК-7)
30. Законы коммутации. (ОПК-1, ОПК-7)
31. Включение цепи с сопротивлением и индуктивностью на постоянное напряжение. (ОПК-1, ОПК-7)
32. Заряд конденсатора от источника постоянного напряжения. (ОПК-1, ОПК-7)
33. Трансформаторы переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
34. Трехфазные трансформаторы и трансформаторы специального назначения. Авто-трансформаторы. (ОПК-1, ОПК-7)
35. Принцип работы генератора постоянного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
36. Принцип работы двигателя постоянного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
37. Асинхронные двигатели переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
38. Принцип работы синхронного двигателя переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)

## Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

39. Полупроводниковые диоды. Принцип работы. Характеристики. (ОПК-1, ОПК-7)
40. Однополупериодные выпрямители переменного тока. Двухполупериодные выпрямители переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
41. Полупроводниковый стабилизатор. Схема стабилизации постоянного напряжения на стабилизаторе. (ОПК-1, ОПК-7)
42. Электрические фильтры. (ОПК-1, ОПК-7)
43. Полупроводниковый тиристор. (ОПК-1, ОПК-7)
44. Полупроводниковый транзистор. Принцип работы. Характеристики. (ОПК-1, ОПК-7)
45. Схема стабилизатора напряжения на транзисторе. Схема стабилизатора тока на транзисторе. (ОПК-1, ОПК-7)
46. Схема включения транзистора с общей базой, эмиттером, коллектором. (ОПК-1, ОПК-7)
47. Однокаскадный усилитель на полупроводниковом транзисторе. (ОПК-1, ОПК-7)

## Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ

48. Приборы электромагнитной, электродинамической систем. (ОПК-1, ОПК-7)
49. Приборы магнитоэлектрической, индукционной систем. (ОПК-1, ОПК-7)
50. Преобразование неэлектрических величин в электрические. (ОПК-1, ОПК-7)

### 6.3 Перечень вопросов для экзамена

#### Раздел 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ

1. Электрический заряд и электрически заряженные тела. Закон Кулона. (ОПК-1, ОПК-7)
2. Диэлектрическая проницаемость и электрическая постоянная. (ОПК-1, ОПК-7)
3. Напряженность электрического поля. (ОПК-1, ОПК-7)
4. Электрическое поле плоского конденсатора. (ОПК-1, ОПК-7)
5. Электрический потенциал, напряжение. (ОПК-1, ОПК-7)
6. Проводники, диэлектрики и полупроводники. (ОПК-1, ОПК-7)
7. Электрическая емкость конденсатора, Энергия заряженного конденсатора. (ОПК-1, ОПК-7)
8. Последовательное, параллельное, смешанные соединения конденсаторов. (ОПК-1, ОПК-7)
9. Первый и второй законы Кирхгофа для электрических цепей. (ОПК-1, ОПК-7)
10. Свойства магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитный поток. (ОПК-1, ОПК-7)
11. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Индуктивность. (ОПК-1, ОПК-7)
12. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля катушки индуктивности. (ОПК-1, ОПК-7)
13. Основные элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного тока, их характеристики. (ОПК-1, ОПК-7)
14. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. (ОПК-1, ОПК-7)

15. Принцип получения переменного тока. Период, частота переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
16. Векторное представление синусоидального переменного тока. Сложение и вычитание синусоидальных токов по векторной диаграмме. (ОПК-1, ОПК-7)
17. Действующее значение переменного тока. Среднее значение переменного тока (ОПК-1, ОПК-7)
18. Элементы цепи переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. (ОПК-1, ОПК-7)
19. Цепь с индуктивностью. Векторное представление. Индуктивное сопротивление. (ОПК-1, ОПК-7)
20. Цепь с емкостью. Векторное представление. Емкостное сопротивление. (ОПК-1, ОПК-7)
21. Неразветвленная цепь с R и L. Векторная диаграмма. Расчет I, U, P, Q, S. (ОПК-1, ОПК-7)
22. Неразветвленная цепь с R и C. Векторная диаграмма. Расчет I, U, P, Q, S. (ОПК-1, ОПК-7)
23. Неразветвленная цепь с R, L и C. Векторная диаграмма. Расчет I, U, P, Q, S. Резонанс напряжений. (ОПК-1, ОПК-7)
24. Цепь с параллельным соединением L и C. Резонанс токов. (ОПК-1, ОПК-7)
25. Коэффициент мощности. (ОПК-1, ОПК-7)
26. Принцип получения симметричной трехфазной системы ЭДС. Фазные и линейные напряжения трехфазной электрической сети. (ОПК-1, ОПК-7)
27. Соединение обмоток генератора трехфазной электрической сети. (ОПК-1, ОПК-7)
28. Соединение приемников трехфазной электрической сети. (ОПК-1, ОПК-7)
29. Вращающееся магнитное поле трехфазной электрической сети. (ОПК-1, ОПК-7)
30. Законы коммутации. (ОПК-1, ОПК-7)
31. Включение цепи с сопротивлением и индуктивностью на постоянное напряжение. (ОПК-1, ОПК-7)
32. Заряд конденсатора от источника постоянного напряжения. (ОПК-1, ОПК-7)
33. Трансформаторы переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
34. Трехфазные трансформаторы и трансформаторы специального назначения. Авто-трансформаторы. (ОПК-1, ОПК-7)
35. Принцип работы генератора постоянного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
36. Принцип работы двигателя постоянного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
37. Асинхронные двигатели переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
38. Принцип работы синхронного двигателя переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
- Раздел 2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ
39. Полупроводниковые диоды. Принцип работы. Характеристики. (ОПК-1, ОПК-7)
40. Однополупериодные выпрямители переменного тока. Двухполупериодные выпрямители переменного тока. (ОПК-1, ОПК-7)
41. Полупроводниковый стабилитрон. Схема стабилизации постоянного напряжения на стабилитроне. (ОПК-1, ОПК-7)
42. Электрические фильтры. (ОПК-1, ОПК-7)
43. Полупроводниковый тиристор. (ОПК-1, ОПК-7)
44. Полупроводниковый транзистор. Принцип работы. Характеристики. (ОПК-1, ОПК-7)
45. Схема стабилизатора напряжения на транзисторе. Схема стабилизатора тока на транзисторе. (ОПК-1, ОПК-7)
46. Схема включения транзистора с общей базой, эмиттером, коллектором. (ОПК-1, ОПК-7)
47. Однокаскадный усилитель на полупроводниковом транзисторе. (ОПК-1, ОПК-7)
- Раздел 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ
48. Приборы электромагнитной, электродинамической систем. (ОПК-1, ОПК-7)
49. Приборы магнитоэлектрической, индукционной систем. (ОПК-1, ОПК-7)
50. Преобразование неэлектрических величин в электрические. (ОПК-1, ОПК-7)
- Раздел 4 ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ
51. Область цифровой схемотехники, этапы разработки электронных устройств. (ОПК-1, ОПК-7)

52. Параметры и характеристики базовых элементов цифровых устройств. (ОПК-1, ОПК-7)
53. Логические элементы (ОПК-1, ОПК-7)
54. Синтез комбинационных схем, оптимизация комбинационных схем. (ОПК-1, ОПК-7)
55. Дешифраторы, шифраторы, приоритетные шифраторы. (ОПК-1, ОПК-7)
56. Мультиплексоры, демультиплексоры. (ОПК-1, ОПК-7)
57. Компараторы, генераторы четности, преобразователи кодов, шины. (ОПК-1, ОПК-7)
58. Арифметические устройства. Полусумматор, полный сумматор, параллельный сумматор; сумматор/ вычитатель. (ОПК-1, ОПК-7)
59. Синхронные схемы. RS-, D-, JK- триггеры. Защелки; асинхронные и синхронные счетчики. Регистры(ООПК-7, ОПК-7)
60. Автоматы. Цифровые автоматы; автомат Мура; автомат Милле. (ОПК-1, ОПК-7)
61. Программируемые логические интегральные схемы. Программируемые логические устройства. (ОПК-1, ОПК-7)
62. Память. Статическая память; динамическая память; флеш-память. Память в программируемых логических интегральных схемах. (ОПК-1, ОПК-7)
63. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Основные понятия аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. (ОПК-1, ОПК-7)
64. Введение в архитектуру ЭВМ. Организация ЭВМ. Процессор, память, ввод/вывод, система команд, периферийные устройства. (ОПК-1, ОПК-7)

#### 6.4 Шкала оценочных средств

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

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 | воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>(18-26 балла)</b>                                                                                                                         |
| <b>Низкий (допол-<br/>роговый)<br/>(компетенция<br/>не сформиро-<br/>вана)<br/>(менее 35 бал-<br/>лов) –<br/>«не зачтено»,<br/>«не удовлетво-<br/>рительно»</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание основных положений учебного матери-<br/>ала</li> <li>- неумение проводить обоснование основных по-<br/>ложений, даже с использование справочной ли-<br/>тературы</li> <li>- невладение методами практического применения<br/>основных положений</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся не способен самосто-<br/>ятельно, без помощи извне, воспроизводить и при-<br/>менять полученную информацию</p> | <p>тестовые зада-<br/>ния<br/>(0-13 баллов);<br/><b>творческое за-<br/>дание (0-2 балла);<br/>вопросы к экзаме-<br/>ну (0-19 баллов)</b></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. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной ра- боты по дисциплине (модулю):**

### **7.1 Основная учебная литература**

1. Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники./ Данилов И.А., Ива-  
нов П.М.- М.: Высшая школа, 2000. – 361 с.
2. Справочное пособие по основам электротехники и электроники/ П.В. Ермуратский,  
А.А. Косякин, Г.П. Лычкина и др.; Под ред. А.В. Нетушила. – 2-е изд., перераб. и доп. М.:  
Энергоатомиздат, 1997. – 352 с.: ил.

### **7.2 Дополнительная учебная литература**

1. Немцов М.В. Электротехника. Книга -1 . – М: Академия, 2014. – 212 с.
2. Немцов М.В. Электротехника. Книга -2 . –М: Академия, 2014. – 202 с.
3. Хоровиц, Пауль. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл ; пер. с англ. 4. 4. Б.Н.  
Бронина [и др.] .— Изд. 7-е .— Москва : Мир : Бином, 2011 .— 704 с.
5. ЭУМК «Электротехника и электроника» А.Н. Нефедов Мичуринск 2012

### **7.3 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 2022\_г. Мичуринск-Наукоград , Мич ГАУ,  
2022, - 25 с.
2. Нефедов А.Н. Электротехника и электроника. Методическое пособие по выполнению ин-  
дивидуальных расчетных работ (часть1), утверждено учебно-методическим советом уни-  
верситета протокол № 4 от «24» ноября 2022 г., Мичуринск-Наукоград , Мич ГАУ, 2022, -  
48 с.

### **7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные спра- вочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифро-  
вых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве являет-  
ся одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкуренто-  
способные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения за-  
дач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных  
видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной  
дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом по-  
лучать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информа-

цию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### 7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/н (Сетевая электронная библиотека).
2. 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 01.12.2025 № 04-УТ/2025).
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).
7. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскпечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

#### 7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

#### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
- Профессиональные базы данных. Защита информации <http://www.iso27000.ru/>
5. Профессиональные базы данных. Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>
6. Профессиональные базы данных. OpenNet <http://www.opennet.ru/>

#### 7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № | Наименование | Разработчик | Доступность | Ссылка на Единый | Реквизиты под- |
|---|--------------|-------------|-------------|------------------|----------------|
|---|--------------|-------------|-------------|------------------|----------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                 | ПО (право-<br>обладатель)                                    | (лицензионное,<br>свободно рас-<br>пространяе-<br>мое) | реестр российских<br>программ для ЭВМ<br>и БД (при наличии)                                                                                     | тверждающего до-<br>кумента (при на-<br>личии)                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Windows,<br>Office Professional                                                                                                                                                                       | Microsoft<br>Corporation                                     | Лицензионное                                           | -                                                                                                                                               | Лицензия<br>от 04.06.2015 №<br>65291651 срок дей-<br>ствия: бессрочно                                                          |
| 2 | Антивирусное про-<br>граммное обеспече-<br>ние Kaspersky<br>Endpoint Security для<br>бизнеса                                                                                                                    | АО «Лаборато-<br>рия Касперско-<br>го»<br>(Россия)           | Лицензионное                                           | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165</a>   | Сублицензионный<br>договор с ООО<br>«Софттекс» от<br>17.12.2025 № б/н,<br>срок действия: с<br>18.12.2025 по<br>17.12.2026      |
| 3 | МойОфис Стандарт-<br>ный -<br>Офисный пакет для<br>работы с документа-<br>ми и почтой<br>(myoffice.ru)                                                                                                          | ООО «Новые<br>облачные тех-<br>нологии» (Рос-<br>сия)        | Лицензионное                                           | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО<br>«Рубикон»<br>от 24.04.2019 №<br>036410000081900001<br>2<br>срок действия: бес-<br>срочно                     |
| 4 | Офисный пакет<br>«Р7-Офис»<br>(десктопная версия)                                                                                                                                                               | АО «Р7»                                                      | Лицензионное                                           | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО<br>«Софттекс»<br>от 24.10.2023 №<br>036410000082300000<br>7<br>срок действия: бес-<br>срочно                    |
| 5 | Операционная систе-<br>ма «Альт Образова-<br>ние»                                                                                                                                                               | ООО "Базальт<br>свободное про-<br>граммное обес-<br>печение" | Лицензионное                                           | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО<br>«Софттекс»<br>от 24.10.2023 №<br>036410000082300000<br>7<br>срок действия: бес-<br>срочно                    |
| 6 | Программная система<br>для обнаружения тек-<br>стовых заимствова-<br>ний в учебных и<br>научных работах<br>«Антиплагиат ВУЗ»<br>( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> ) | АО «Антипла-<br>гиат» (Россия)                               | Лицензионное                                           | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186</a> | Лицензионный до-<br>говор с АО «Анти-<br>плагиат» от<br>16.05.2025 № 10567,<br>срок действия: с<br>16.06.2025 по<br>15.06.2026 |
| 7 | Acrobat Reader<br>- просмотр докумен-<br>тов PDF, DjVU                                                                                                                                                          | Adobe Systems                                                | Свободно рас-<br>пространяемое                         | -                                                                                                                                               | -                                                                                                                              |
| 8 | Foxit Reader<br>- просмотр докумен-<br>тов PDF, DjVU                                                                                                                                                            | Foxit<br>Corporation                                         | Свободно рас-<br>пространяемое                         | -                                                                                                                                               | -                                                                                                                              |

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Научно-электронная библиотека - <http://elibrary.ru>,
3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
4. Интегрированный пакет MSOffice в составе:
5. Текстовый редактор MSWord,
6. Электронные таблицы Excel;
7. Компас-3Dv 10,
8. MathCAD.

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии                  | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|   | <b>Облачные технологии</b>           | Лекции<br>Практические занятия<br>(Лабораторные работы)            | ОПК-7                   |
|   | <b>Технологии беспроводной связи</b> | Лекции<br>Практические занятия<br>(Лабораторные работы)            | ОПК-7                   |

#### 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется аудитория для лекционных и практических занятий (3/417) с оборудованием: проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098), экран с треногой, компьютер Celeron 2800 2 шт. (инв. № 1101044558, 1101044559), ноутбук (инв. №1101047359), принтер Canon LBP 1120 1 шт. (инв. № 2101062192).

Для выполнения самостоятельной работы – компьютерный класс (3/417) с доступом в Интернет и оборудованием: 8 системных комплектов (инв. №1101044312, 1101044313, 1101044314, 1101044315, 1101044316, 1101044317, 1101044318, 1101044319), компьютер Sinrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502), компьютер OLDI310KD (инв. № 1101044564), компьютер P-4 (инв. № 1101044536), компьютер C-2000 (инв. № 11010444534), плоттер A1HP (инв. № 1101044537), плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. №2101045096), сетевой фильтр, коммутатор D-Link, сканер Canon, колонки.

При изучении курса используются лицензионные компьютерные программы и справочно-правовые системы:

1. Справочно-правовая система «Гарант» (Договор № 194 – 01/2018СД от 09.01.2018)

2. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (Договор № 9012 /13900/ЭС от 20.02.2018)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017г. № 929.

Автор: А.Н. Нефедов доцент кафедры, к.т.н. «Агроинженерии и электроэнергетики»

Рецензент: Мишин М.М. доцент кафедры, к.т.н. «Стандартизации, метрологии и технического сервиса

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 8 от «27» марта 2019 г.

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

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 года.

Рабочая программа переработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на агроинженерии и электроэнергетики.. протокол № 7 от «07» 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 Решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 года.

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 05 апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 9 от «10» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №12 от 30 июня 2021 года

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 Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 9 от «06 » 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 Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 10 от «13» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол № 09 от 23 мая 2024 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 8 от 7 апреля 2025

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол № 08 от 23 апреля 2025 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 8 от 6 апреля 2026г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 13 апреля 2026 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол № 07 от 22 апреля 2026 года.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий.