

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт естественных наук

Кафедра радиофизики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование

дисциплины (модуля): **Электротехника и промышленная электроника**

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики:

Храмов В.Н.

кандидат физико-математических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 6 от 19.06.2023 года

Зав. кафедрой



Якимец А.Л.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель: является теоретическая и практическая подготовка специалистов неэлектротехнических профилей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбрать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, умели правильно их эксплуатировать, а в необходимых случаях, умели составлять, совместно со специалистами электротехнического профиля, технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков оценить по паспортным и каталожным данным возможность применения новых электротехнических, электронных и измерительных устройств в условиях конкретного производства;
- приобретение навыков совместно со специалистами электротехнического профиля участвовать в составлении технических заданий на разработку электрических частей автоматизированных устройств управления технологическими процессами;
- приобретение знаний по электротехнической терминологии, грамотно производить измерения основных электротехнических величин и грамотно оформить результаты эксперимента;
- формирование навыков применения безопасных методов эксплуатации электротехнических частей технологического оборудования, способен организовать безаварийную его работу, знает основные методы защиты персонала от поражения электрическим током.

Для достижения целей при совместной и индивидуальной познавательной деятельности обучающихся в овладении теоретическими знаниями и практическим умением используется набор методического материала:

Лекции (в т.ч. и в электронном виде); методические рекомендации по освоению дисциплины, контрольные задания для проверки знаний студентов; другие методические разработки кафедры.

Для освоения практических методов и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, предусмотрено проведение лекционных занятий в совместной и индивидуальной (самостоятельной) формах.

В процессе самостоятельной работы уделяется особое внимание вопросам взаимоотношений в коллективе, толерантности, патриотизма, вопросам нравственности и подчеркивается их значимость в современной жизни.

При подготовке к занятиям обучающийся должен уметь пользоваться не только литературой по курсу, но и различными электронными публикациями, связанными по тематике с курсом, которые можно найти в электронных библиотеках, сети Internet. При проведении лабораторных занятий возможно использование тренажеров (мультимедийных лабораторных работ). Компьютерная техника используется в рамках курса как наглядное пособие и вспомогательное средство обучения

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» относится к основной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- ОПК-4Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

биотехнологические процессы производства продуктов питания и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; основные технологические операции, методы и технические средства для мониторинга отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства для установления их соответствия требуемым нормативам; методы и санитарно-гигиенические требования при проектировании, строительстве

Студент должен уметь:

проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом и использовать технические средства для мониторинга основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; выбрать наиболее оптимальное вариант при сравнении различных способов осуществления технологических процессов.

Студент должен владеть навыками:

навыками применения знаний методов инженерного проектирования и технологий производства пищевых продуктов для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с действующими регламентами и нормативами; навыками работы с оборудованием в технологическом потоке; способностью принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Четвёртый семестр
Контактная работа (всего)	84	84
Лабораторные	34	34
Лекции	50	50
Самостоятельная работа (всего)	132	132
Виды промежуточной аттестации	36	36
Экзамен	36	+
Общая трудоемкость часы	252	252
Общая трудоемкость зачетные единицы	7	7

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лекции (50 ч.)

Четвертый семестр. (50 ч.)

Тема 1. Понятия об электрическом токе и электрической цепи.

Источники и приемники электрической энергии (4 ч.)

Тема 2. Параметры элементов электрической цепи. Режимы работы электрической цепи. Схема замещения электрической цепи. (4 ч.)

Тема 3. Законы Кирхгофа. Методы расчета сложных электрических цепей. Цепь с активным приемником (4 ч.).

Тема 4. Нелинейные электрические цепи постоянного тока (2 ч.)

Тема 5. Линейные электрические цепи синусоидального тока (2 ч.)

Тема 6. Линейные электрические цепи синусоидального тока с идеальными приемниками. Закон Ома и векторные диаграммы. (2 ч.)

Тема 7. Последовательная цепь элементов R-L-C. Основные соотношения. Закон Ома.

Тема 8. Параллельная цепь элементов R-L-C. Основные соотношения. Закон Ома. Векторная диаграмма. Резонанс токов. (2 ч.)

Тема 9. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока символическим методом (2 ч.)

Тема 10. Трехфазные цепи. Основные понятия и определения (2 ч.)

Тема 11. Магнитные цепи. Закон полного тока. Виды магнитных цепей. (2 ч.)

Тема 12. Расчет неоднородной, неразветвленной магнитной цепи постоянного потока с одним источником МДС. Магнитная цепь переменного потока (4 ч.)

Тема 13. Трансформатор. (2 ч.)

Тема 14. Электрические машины. Классификация. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия. (4 ч.)

Тема 15. Асинхронный двигатель. Устройство и принцип действия (2 ч.)

Тема 16. Синхронные машины. Устройства и принцип действия синхронного двигателя. (2 ч.)

Тема 17. Понятие об электроприводе. Режимы работы двигателей (2 ч.)

Тема 18. Электрические измерения. Основные понятия и определения. Погрешности электрических измерений (2 ч.)

Тема 19. Цифровые измерительные приборы (2 ч.)

Тема 20. Основы промышленной электроники. p-n переход и его свойства. Элементная база электроники. (2 ч.)

Тема 21. Источники вторичного электропитания. (2 ч.)

5.2. Содержание дисциплины: Лабораторные (34 ч.)

Четвёртый семестр. (34 ч.)

Тема 1. Исследование электрической цепи постоянного тока. Закон Ома (4 ч.)

Тема 2. Исследование электрической цепи постоянного тока с последовательным соединением резисторов (4 ч.)

Тема 3. Изучение параметров синусоидального напряжения (тока) (4 ч.)

Тема 4. Последовательная цепь элементов R-L-C. Основные соотношения. (4 ч.)

Тема 5. Исследование цепи переменного тока с резисторами, конденсаторами и катушками индуктивности (4 ч.)

Тема 6. Изучение эффекта p-n перехода в диодах (4 ч.)

Тема 7. Исследование характеристик транзистора (4 ч.)

Тема 8. Цифровые измерительные приборы (2 ч.)

Тема 9. Источники вторичного электропитания. (4 ч.)

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Четвёртый семестр (132 ч.)

Вид СРС: Подготовка с литературой (132 ч.)

Тематика заданий СРС:

Изучение литературных источников, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам при подготовке к текущим аудиторным занятиям, контрольным работам, экзамену. Решение индивидуальных задач по математическим методам обработки результатов биологических исследований.

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Для экзамена и зачета с оценкой

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями;

демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, несформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
--------	------------

Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;</p> <p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</p> <p>творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>

Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине; работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ОПК-4Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

биотехнологические процессы производства продуктов питания и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; основные технологические операции, методы и технические средства для мониторинга

отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства для установления их соответствия требуемым нормативам; методы и санитарно-гигиенические требования при проектировании, строительстве

Вопросы, задания:

1. Что понимается под «электрическим током»?
2. Как называется устройство, которое состоит из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком
3. Какое устройство состоит из катушки и железного сердечника внутри ее?
4. Единица измерения потенциала точки электрического поля...

Студент должен уметь:

проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов,

технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом и использовать технические средства для мониторинга основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; выбрать наиболее оптимальное вариант при сравнении различных способов осуществления технологических процессов

Задания:

1. Что такое диполь?
2. Как звучит закон Джоуля – Ленца?
3. Что такое резистор?

Студент должен владеть навыками:

навыками применения знаний методов инженерного проектирования и технологий производства пищевых продуктов для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов

биотехнологического производства в

соответствии с действующими регламентами и нормативами; навыками работы с оборудованием в технологическом потоке; способностью принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции.;

Задания:

1. Как называются диэлектрики, которые длительное время сохраняют поляризацию после устранения внешнего электрического поля?
2. Электрическая цепь это
3. Какие вещества почти не проводят электрический ток.

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Пятый семестр (Экзамен)

- 1 Электрическая цепь и ее элементы.
- 2 Условные графические обозначения на электрических схемах.
- 3 Электрический ток, ЭДС, напряжение, сопротивление, проводимость.
- 4 Единицы измерения электрических величин.
- 5 Источники напряжения и тока.
- 6 Резисторы, индуктивности и емкости.
- 7 Элементы топологии электрических цепей.
- 8 Режимы работы электрических цепей.
- 9 Падение напряжения на участке цепи.
- 10 Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля – Ленца.
- 11 Принцип баланса мощностей.
- 12 Эквивалентные сопротивление и проводимость.
- 13 Расчет простых цепей постоянного тока.
- 14 Методы трансформаций и двух узлов.
- 15 Потенциальная диаграмма.
- 16 Основы электрических измерений, электроизмерительные приборы.
- 17 Абсолютная и относительная погрешность.
- 18 Условные графические обозначения измерительных приборов.
- 19 Исследование цепей постоянного тока.
- 20 Расчет сложных электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
- 21 Методы контурных токов и узловых потенциалов.
- 22 Методы наложения и эквивалентного генератора.
- 23 Нелинейные цепи постоянного тока.
- 24 Классификация и характеристики нелинейных элементов.
- 25 Исследование и расчет цепи с нелинейными элементами.

- 26 Элементарный генератор синусоидальной ЭДС.
- 27 Мгновенное значение и амплитуда напряжения, ЭДС и тока.
- 28 Действующее и среднее значение напряжения, ЭДС и тока.
- 29 Угловая скорость, частота, период, фаза, сдвиг фаз.
- 30 Активные, реактивные и полные сопротивление и проводимость.
- 31 Активная, реактивная и полная мощность в цепях переменного тока.
- 32 Коэффициент мощности в цепи переменного синусоидального тока.
- 33 Изображение синусоидальных функций времени векторами.
- 34 Векторы тока, напряжения и ЭДС.
- 35 Треугольники напряжения, сопротивления и мощности.
- 36 Активный, индуктивный и емкостной характер электрической цепи.
- 37 Расчет цепи с различным соединением реактивных элементов.
- 38 Построение волновых и векторных диаграмм.
- 39 Комплексный метод анализа цепей переменного тока.
- 40 Комплексы ЭДС, напряжения, тока, сопротивления и проводимости.
- 41 Законы электрических цепей в комплексной форме.
- 42 Комплекс полной мощности.
- 43 Баланс мощностей в комплексной форме.
- 44 Расчет электрических цепей комплексным методом.
- 45 Понятие резонанса напряжений и токов.
- 46 Исследование резонанса напряжений и токов.
- 47 Трехфазные цепи переменного синусоидального тока.
- 48 Элементарный генератор трехфазной ЭДС.
- 49 Соединения «звезда» и «треугольник» в трехфазной цепи.
- 50 Векторные диаграммы трехфазных цепей.
- 51 Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.
- 52 Мощность в цепи трехфазного переменного тока.
- 53 Трех- и четырехпроводные трехфазные системы.
- 54 Методы расчета трехфазных цепей.
- 55 Классификация электрических машин.
- 56 Устройство и типы трансформаторов.
- 57 Обмотки и магнитопроводы трансформаторов.
- 58 Принцип действия трансформатора.
- 59 ЭДС в обмотках трансформатора.
- 60 Коэффициент трансформации трансформатора.
- 61 Уравнения напряжений и токов трансформатора.
- 62 Схема замещения приведенного трансформатора.
- 63 Режимы испытаний трансформатора.
- 64 Исследование трансформатора в лабораторных условиях.
- 65 Характеристики трансформатора.
- 66 Потери и КПД трансформатора.
- 67 Трехфазный трансформатор.
- 68 Группы соединения обмоток трехфазного трансформатора.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя:

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем. Контрольная работа. Данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю). Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Письменные задания, лабораторная работа являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) / модуля (модулей).

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций.

К формам промежуточного контроля относятся зачет и экзамен.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности. Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций,

теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Электротехника и промышленная электроника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-7782-4655-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306215> (дата обращения: 08.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190677> (дата обращения: 08.12.2023). – Режим доступа: по подписке.

9.2 Дополнительная литература

1. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d2573fcd26f36.00961920. - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/2006854> (дата обращения: 08.12.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 267 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014451-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982772> (дата обращения: 08.12.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 480 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-779-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2030904> (дата обращения: 08.12.2023). – Режим доступа: по подписке.

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/> - ELIBRARY.RU
2. <https://www.biblio-online.ru/> - ЭБС Юрайт
3. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС "Лань"

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых

лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана

(при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные

программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

11.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (нениже XP)
3. Microsoft Office (нениже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской	https://apps.webofknowledge.com/

	литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ представляют собой компьютерные классы или лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.