

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.05.2026 16:38:16
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

18.03.02 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Электротехника» входит в программу бакалавриата «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 10 разделов и 14 тем и направлена на изучение теории и практических аспектов применения электрических и электронных явлений, среди которых: генерирование, передача на расстояние и преобразование электрической энергии в механическую, тепловую, световую и другие формы энергии; принципы работы электронных приборов и их характеристик, основы функционирования электронных и микроэлектронных элементов.

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов, обладающих знанием законов электрических цепей, навыками правильного использования этих законов при проектировании и эксплуатации сложных систем и устройств и расчетах схем датчиков, отдельных интегральных узлов, блоков управляющих машин и систем управления в целом, а также ознакомление студентов с проблемами и задачами электроники в объеме, достаточном для успешного практического использования полученных знаний в дальнейшей работе по профилю.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Электротехника» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает теоретические основы химической технологии, механизмы и схемы производственных химико-технологических процессов и устройство аппаратов, а также основы процессов и аппаратов защиты окружающей среды; ОПК-2.3 Способен применять на практике стандартные программные продукты при разработке проектов в области ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и в области защиты окружающей среды;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Электротехника» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Электротехника».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач	Неорганическая химия; Аналитическая химия; Физическая и коллоидная химия; Основы биохимии; Общая химическая технология; Системы управления химико-	Ресурсосберегающие технологии и управление отходами;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	профессиональной деятельности	технологическими процессами; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Процессы и аппараты химической технологии; Методы математической статистики; ГИС в экологии и природопользовании; Органическая химия; Биологические методы контроля состояния окружающей среды;	

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электротехника» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
Контактная работа, ак.ч	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	48		48
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Электротехника» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			8
Контактная работа, ак.ч	8		8
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	4		4
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	98		98
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	2		2
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Законы Ома и Кирхгофа	1.1	Соединение элементов. Законы Кирхгофа и Ома	Основные элементы электрических цепей: резисторы, источники ЭДС, источники тока, последовательное и параллельное соединение пассивных элементов, закон Ома для участка цепи и для полной цепи, первый закон Кирхгофа, второй закон Кирхгофа, топологические понятия: узел, ветвь, контур	ЛК, СЗ
		1.2	Эквивалентные преобразования в резистивных цепях. Свойства линейных электрических цепей. Баланс мощности	Эквивалентные преобразования последовательно и параллельно соединенных резисторов, преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и обратно, свойства линейных электрических цепей (принцип наложения, линейность характеристик), понятие мощности в электрических цепях, баланс мощности как выражение закона сохранения энергии	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методы анализа резистивных цепей	2.1	Метод законов Кирхгофа. метод контурных токов метод узловых потенциалов	Метод законов Кирхгофа: составление системы уравнений по первому и второму законам Кирхгофа для определения токов в ветвях, метод контурных токов: введение контурных токов, составление уравнений по второму закону Кирхгофа для независимых контуров, метод узловых потенциалов: выбор базисного узла, составление уравнений по первому закону Кирхгофа для потенциалов узлов, определение токов ветвей по найденным потенциалам.	ЛК, СЗ
		2.2	Метод эквивалентного генератора. Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке	Метод эквивалентного генератора (метод активного двухполюсника) для расчета тока в выделенной ветви, определение напряжения холостого хода и входного сопротивления пассивного двухполюсника, теорема об эквивалентном источнике напряжения (Тевенена) и эквивалентном источнике тока (Нортон), условие передачи максимальной мощности от активного двухполюсника к нагрузке (согласование нагрузки), коэффициент полезного действия при передаче мощности.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Основные понятия в цепях синусоидального тока	3.1	Мгновенное, амплитудное значения, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, действующее и среднее значения. Включение элементов R, L, C в цепь переменного тока	Параметры синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения, период и частота, угловая частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз между напряжением и током, включение резистора в цепь переменного тока, включение катушки индуктивности, включение конденсатора, векторные диаграммы для каждого элемента.	ЛК, СЗ
		3.2	Мощности в цепи переменного тока. Полные комплексные сопротивления и проводимости. Методы анализа цепей переменного тока	Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока, коэффициент мощности, комплексное представление синусоидальных величин (векторная диаграмма, комплексная амплитуда, комплексное действующее значение), комплексные сопротивления и проводимости для резистора, индуктивности и емкости, методы анализа цепей переменного тока	ЛК, СЗ
		3.3	Явление резонанса. Частотно - избирательные свойства контуров. Частотные характеристики	Резонанс напряжений в последовательном RLC-контуре: условие наступления резонанса, резонансная частота, добротность контура, резонанс токов в параллельном RLC-контуре, частотно-избирательные свойства колебательных контуров, амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики цепей, расчет	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			цепей. Расчет неразветвленной RLC-цепи. Расчет разветвленной RLC-цепи	неразветвленной RLC-цепи	
Раздел 4	Основные понятия в трехфазных цепях	4.1	Методы расчета трехфазных цепей при соединении звездой и треугольником. Расчет и измерение мощности в трехфазных цепях	Основные понятия трехфазных цепей: трехфазная система ЭДС, фазные и линейные напряжения и токи, соединение фаз генератора и нагрузки звездой (соотношения между линейными и фазными величинами, роль нейтрального провода), соединение фаз генератора и нагрузки треугольником (соотношения между линейными и фазными величинами), расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке, расчет активной, реактивной и полной мощности в трехфазной цепи, методы измерения мощности	ЛК, СЗ
Раздел 5	Физические основы полупроводниковой электроники	5.1	Основные типы материалов, применяемых в электронике. Удельное сопротивление основных типов материалов. Строение полупроводниковых материалов. Энергетические уровни и зоны. Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход	Классификация материалов по электропроводности: проводники, полупроводники, диэлектрики, удельное сопротивление и его зависимость от температуры для различных типов материалов, кристаллическое строение полупроводниковых материалов (кремний, германий), зонная теория твердых тел: валентная зона, зона проводимости, запрещенная зона, собственная и примесная проводимость полупроводников	ЛК, СЗ
Раздел 6	Полупроводниковые диоды	6.1	Классификация полупроводниковых диодов. Условное обозначение диодов. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода. Пробой диода. Выпрямительный диод	Классификация полупроводниковых диодов по назначению, материалу и конструкции, условные графические обозначения диодов на принципиальных схемах, вольт-амперная характеристика полупроводникового диода: прямая и обратная ветви, пороговое напряжение, механизмы пробоя диода (лавинный и туннельный пробой, тепловой пробой), выпрямительный диод: назначение, основные параметры	ЛК, СЗ
Раздел 7	Специальные типы полупроводниковых диодов	7.1	Варикапы и варакторы. Стабилитроны. Туннельные. Обращенные. Фотодиоды. Светодиоды	Варикапы и варакторы: принцип действия на основе барьерной емкости p-n перехода, зависимость емкости от обратного напряжения, применение в схемах частотной настройки, стабилитроны: работа в режиме электрического пробоя, стабилизация напряжения, основные параметры, туннельные диоды: использование туннельного эффекта, вольт-амперная характеристика с участком отрицательного сопротивления, обращенные диоды: особенности работы при малых напряжениях, фотодиоды: принцип работы на основе внутреннего фотоэффекта, режимы фотогенераторный и фотодиодный, светодиоды: электролюминесценция, зависимость цвета свечения от материала, применение в индикации и освещении.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Биполярный транзистор	8.1	Структура и основные	Варикапы и варакторы: принцип действия на основе барьерной емкости p-n перехода,	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			режимы работы. Режимы работы биполярного транзистора. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора. Параметры схем включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора	зависимость емкости от обратного напряжения, применение в схемах частотной настройки, стабилитроны: работа в режиме электрического пробоя, стабилизация напряжения, основные параметры, туннельные диоды: использование туннельного эффекта, вольт-амперная характеристика с участком отрицательного сопротивления, обращенные диоды: особенности работы при малых напряжениях, фотодиоды: принцип работы на основе внутреннего фотоэффекта, режимы фотогенераторный и фотодиодный, светодиоды: электролюминесценция, зависимость цвета свечения от материала, применение в индикации и освещении.	
Раздел 9	Полевые транзисторы	9.1	Виды полевых транзисторов. Конструкции полевых транзисторов. Схемы включения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов	Виды полевых транзисторов: с управляющим р-п переходом и с изолированным затвором (МДП-транзисторы со встроенным и индуцированным каналом), конструкции полевых транзисторов: исток, сток, затвор, канал, схемы включения полевых транзисторов: с общим истоком, с общим стоком, с общим затвором, статические характеристики полевых транзисторов: стоково-затворные и стоковые характеристики, основные параметры полевых транзисторов: крутизна характеристики, входное сопротивление, пороговое напряжение, ток стока, применение полевых транзисторов в усилительных и ключевых устройствах.	ЛК, СЗ
Раздел 10	Интегральные микросхемы	10.1	Классификация ИС. Полупроводниковые ИС. Функциональная сложность ИС. Гибридные ИС. Литография в микроэлектронике	Классификация интегральных микросхем по способу изготовления: полупроводниковые, гибридные и пленочные, по степени интеграции: малые, средние, большие и сверхбольшие ИС, по функциональному назначению: цифровые, аналоговые и аналого-цифровые. Полупроводниковые ИС, все элементы которых формируются в объеме и на поверхности полупроводниковой подложки. Гибридные ИС, сочетающие пассивные элементы на подложке и навесные активные компоненты. Функциональная сложность ИС и её связь со степенью интеграции. Литография в микроэлектронике: фотолитография как основной процесс формирования топологии микросхем, этапы литографического процесса, влияние разрешающей способности литографии на плотность элементов ИС.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Кузнецов Э. В. Куликова Е. А., Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения / под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. Юрайт, 2023. — 234 с.
2. Лунин В. П., Кузнецов Э. В, Электротехника и электроника в 3 т. Том 1 Электрические и магнитные цепи / под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. Юрайт, 2024. — 255 с.
3. Лунин В. П., Кузнецов Э. В, Электротехника и электроника в 3 т. Том 2 Электромагнитные устройства и электрические машины / под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. Юрайт, 2024. — 233 с
4. Аблин А. Н. Электротехника в 2 ч. Часть 1/ под редакцией Ю. Л. Хотунцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с
5. Бурбаева Н.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс]/ Бурбаева Н.В., Днепровская Т.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 312 с.
6. Аблин А. Н. Электротехника в 2 ч. Часть 2/ под редакцией Ю. Л. Хотунцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 257 .

Дополнительная литература:

1. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 382 с.
2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 421 с.
3. Сигов А.С. Электроника: Учеб. пособие [Электронный ресурс] /А.С. Сигов, В.И. Нефедов, А.А. Щука; Под ред. А.С. Сигова.-М.: Абрис, 2012.- 348 с.

4. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 831 с.

5. Толмачев В.В. Физические основы электроники [Электронный ресурс]/ Толмачев В.В., Скрипник Ф.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011.

6. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 433 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Электротехника».
2. Методические указания к лабораторным работам.

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Старший преподаватель

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Доцент

Должность

Горбунов А.А.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О

Харламова М.Д.

Фамилия И.О