

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР  
\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

### **Б1.О.24 Электротехника и электроника**

Учебный план: 2025-2026 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ЗАО №1-3-149plx

Кафедра: 1 Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:  
(специализация) Автоматизация технологических процессов и управления в  
многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоë мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
2	УП	4			32		1	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	4			32		1	
3	УП	8	4	8	142	18	5	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	8	4	8	142	18	5	
Итого	УП	12	4	8	174	18	6	
	РПД	12	4	8	174	18	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

---

Иванов Владимир Юрьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации  
производственных процессов

---

Энтин Виталий Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

---

Энтин Виталий Яковлевич

Методический отдел:

---

# 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области электротехники и электроники

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Рассмотреть историю возникновения электротехники и электроники, основные мировые достижения на сегодняшний день и перспективы развития;
- Раскрыть принципы построения и функционирования электротехнических и электронных устройств, дать знания и понимание законов, лежащих в основе работы, как отдельных элементов, так и систем в целом;
- Показать особенности применения электротехнических и электронных устройств при решении широкого круга производственных задач;
- Предоставить обучающимся возможности для формирования навыков работы с научно-технической литературой и программным обеспечением по математическому моделированию функционирования электротехнических и электронных устройств.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Физика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-11: Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;**

**Знать:** элементную базу электротехнических и электронных устройств и их графическое изображение на схемах; основные законы теории электрических измерений

**Уметь:** создавать графическое изображение электрической схемы для поставленной задачи.

**Владеть:** навыками выполнения расчета конкретной электрической схемы с выбором необходимых ее элементов.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Основы электротехники	2					
Тема 1. Электрическое поле. Электромагнитные расчеты.		0,5			4	AC
Тема 2. Методы расчета электрических цепей постоянного тока..		0,5			4	
Раздел 2. Переменный ток.						
Тема 3. Расчет цепей синусоидального переменного тока..		0,5			4	AC
Тема 4. Трехфазные системы		0,5			4	AC
Раздел 3. Трансформаторы						
Тема 5. Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока.		0,5			4	AC
Тема 6. Основные режимы работы и типы		0,5			4	AC
Раздел 4. Электрические машины.						
Тема 7. Асинхронные и синхронные двигатели , машины постоянного тока		0,5			4	AC
Тема 8. Электропривод		0,5			4	AC
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4			32	
Консультации и промежуточная аттестация - нет		0				
Раздел 5. Основы электроники	3					
Тема 9. . Пассивные элементы электронных устройств. Лабораторная работа: исследование RC -цепей.		1		1	19	AC
Тема 10. Основы теории усилительных схем Лабораторная работа: исследование усилителя постоянного тока.		1		1	20	

Раздел 6. Полупроводниковые электронные приборы					
Тема 11. . Полупроводниковые диоды Практическое задание: изготовление выпрямителя тока. Лабораторная работа: исследование выпрямителя.	1	2	1	19	AC
Тема 12. . Биполярные и полевые транзисторы	1	1		19	AC
Раздел 7. Применение полупроводниковых приборов в электронной технике					
Тема 13. Транзисторные усилители. Практическое занятие: электромонтажные работы с усилителями. Лабораторная работа: исследование параметрического стабилизатора напряжения.	1	1	1	19	AC
Тема 14. Генераторы гармонических и релаксационных колебаний. Лабораторная работа: исследование электронных генераторов.	1		2	19	AC
Раздел 8. Интегральные и цифровые микросхемы					
Тема 15. Операционные усилители . Лабораторная работа: исследование усилителя переменного тока на биполярном транзисторе.	1		1	18	AC
Тема 16. Современные цифровые микросхемы. Лабораторная работа: исследование статических и динамических характеристик логических элементов.	1		1	9	AC
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	8	4	8	142	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)			5,5	12,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>			29,5	186,5	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Научиться разрабатывать и рассчитывать различные электронные схемы.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Провести расчет одной из следующих схем: транзисторный усилитель, генератор релаксационных колебаний, стабилизированный блок питания.

**4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):**

Работа выполняется в часы, выделенные для самостоятельной работы студентов, с использованием вычислительной техники и программного обеспечения, установленного в компьютерном классе кафедры АПП.

Результаты представляются в виде пояснительной записи объемом 25-30 страниц, содержащего следующие обязательные элементы:

- Электронная схема
- Результаты ее расчета
- Осциллограммы, полученные с использованием программы Micro-Cap12/

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения**

**5.1.1 Показатели оценивания**

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
-----------------	--	----------------------------------

ОПК-11	<p>Описывает современную элементную базу электротехнических и электронных устройств.</p> <p>Выбирает необходимые электронные и электрические схемы систем автоматического управления.</p> <p>Разрабатывает и рассчитывает конкретные электронные схемы</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Курсовой проект Практико-ориентированные задания</p>
--------	--	---

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Качество исполнения всех элементов задании на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет.
4 (хорошо)	Качество исполнения всех элементов задании на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет.	Все разделы курсового проекта освещены в необходимой полноте, но к качеству выполнения пояснительной записи есть замечания.
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
	Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	Студент не в состоянии защитить результаты своей работы. Есть предположение, что работа выполнена не им.

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

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов	
	Курс 3	
1	Основные понятия и законы электромагнитного поля	
2	Методы расчета линейных электрических цепей	
3	Цепи однофазного переменного тока	
4	Переходные процессы в электрических цепях	
5	Трехфазные цепи	
6	Способы соединения трехфазных нагрузок	
7	Расчет магнитных цепей	
8	Постоянные магниты	
9	Трансформаторы: принцип действия, методы расчета	
10	Основные виды трансформаторов	
11	Машины постоянного тока: способы пуска и регулирования частотой вращения	
12	Асинхронные машины: принцип действия, способы пуска и регулирования частотой вращения	
13	Пассивные элементы электронных схем	
14	Структурная схема, параметры и характеристики усилителей.	
15	Обратные связи в усилителях	
16	Полупроводниковые материалы. Основные типы проводимости	
17	Электронно-дырочный р-п-переход и его свойства.	
18	Полупроводниковые диоды, выпрямители тока.	
19	Параметрический стабилизатор напряжения	
20	Биполярные транзисторы. Устройство и принцип работы.	
21	Усилитель на биполярном транзисторе (схемы ОЭ и ОК).	

22	Электронные генераторы. условия самовозбуждения.
23	Усилители постоянного тока. Дифференциальный усилитель
24	Операционные усилители(ОУ): основные параметры, схемотехника
25	Схемы включения операционных усилителей
26	Мультивибратор на операционном усилителе
27	Основы цифровой электроники. Типы логики

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

№ вопроса Формулировки тестовых заданий Варианты ответов

1 Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока ?

- а) Медный
- б) Стальной
- в) Оба одинаково

2 Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?

- а) 20 Ом
- б) 10 Ом
- в) 5 Ом

3 При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?

- а) При пониженном
- б) При повышенном
- в) Безразлично

Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?

- а) Период не изменится
- б) Период уменьшится в 3 раза
- в) Период увеличится в 3 раза

5 Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора

- а) Закон Ома
- б) Закон Кирхгофа
- в) Закон электромагнитной индукции

6 Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?

- а) Силовые
- б) Автотрансформаторы
- в) Измерительные

7 Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного двигателя?

- а) Достаточно изменить порядок чередования всех трёх фаз
- б) Достаточно изменить порядок чередования двух фаз из трёх
- в) Достаточно изменить порядок чередования одной фазы

8 Что является вращающейся частью в асинхронном двигателе?

- а) Статор
- б) Ротор
- в) Якорь

9 Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?

- а) Снижение потребления мощности
- б) Миниатюризация
- в) Все перечисленные

10 Положительная обратная связь применяется

- а) в усилителях
- б) в генераторах
- в) в выпрямителях

11 Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?

- а) Плоскостные
- б) Точечные
- в) Тे и другие

12 Как называют средний слой у биполярных транзисторов?

- а) Сток
- б) Исток
- в) База

13 Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:

- а) Выпрямителями
- б) Инверторами
- в) Стабилитронами

14 Сколько р-п переходов у полупроводникового транзистора?

- а) Один
- б) Два
- в) Три

15 К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?

- а) К малой
- б) К средней
- в) К высокой

16 Для производства процессоров используется тип логики

- а) ТТЛ
- б) ЭСЛ
- в) КМОП

Ключи правильных ответов

№

вопроса 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

12

Вариант

ответа б в б в б в в б в в

№

вопроса 13 14 15 16

Вариант

ответа б б а в

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Определить необходимую длину никромового провода диаметром  $d = 0,1\text{мм}$  для изготовления

паяльника мощностью Р=80 Вт на напряжение U= 220В.

2. Определить магнитный поток  $\Phi$  и магнитную проницаемость  $\mu$  стального сердечника цилиндрической катушки длиной l= 80 см и диаметром d= 4см, имеющей 200 витков, если при токе I= 1А в центре катушки создается магнитная индукция B = 0,68 Тл

3. Действующее значение напряжения на вторичной обмотки трансформатора подключенного к однополупериодному выпрямителю 12 В, определить величину среднего значения напряжения на выходе выпрямителя.

4. Биполярный транзистор включен по схеме с общим эмиттером (ОЭ). Напряжение питания 10 В, сопротивление нагрузки в цепи коллектора 200 Ом, сопротивление в цепи базы 10 кОм, напряжение на коллекторе 5 В. Определить коэффициент усиления транзистора по току.

### **5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)**

#### **5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности**

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### **5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

Устная

+

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

#### **5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. В это время входит подготовка ответа на теоретический вопрос и решение практической задачи.

Время, отводимое на защиту курсового проекта, не должно превышать 20 мин, включая краткий доклад-презентацию по результатам курсового проекта и ответы на вопросы

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебная литература**

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Никиulin, В. И., Горденко, Д. В., Сапронов, С. В., Резеньков, Д. Н.	Электроника	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94213.html">http://www.iprbookshop.ru/94213.html</a>
Шошин, Е. Л.	Электроника. Полупроводниковые приборы	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/100742.html">http://www.iprbookshop.ru/100742.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Новиков, Ю. В.	Введение в цифровую схемотехнику	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/89431.html">http://www.iprbookshop.ru/89431.html</a>
Тупик, Н. В.	Оптико-электронные приборы и системы	Саратов: Вузовское образование	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79656.html">http://www.iprbookshop.ru/79656.html</a>
Саягин, В. С., Сочелев, А. Ф., Степанов, А. Н., Степанова, А. Н.	Расчет электрических цепей с применением MathCAD	Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на- Амуре государственный университет	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102099.html">http://www.iprbookshop.ru/102099.html</a>

### **6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>

Интернет-портал Рослегпром [www.roslegprom.ru](http://www.roslegprom.ru)

Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>  
Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

**6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

AutoCAD

**6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска