

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.24 Электротехника и электроника

Учебный план: 2023-2024 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ЗАО №1-3-149.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

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

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

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
2	УП	4			32		1	
	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 физико-математических наук, Доцент

Гренишин Александр
Семенович

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	АС
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	АС
Тема 4. Трехфазные системы		0,5			4	АС
Раздел 3. Трансформаторы						
Тема 5. Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока.		0,5			4	АС
Тема 6. Основные режимы работы и типы трансформаторов.		0,5			4	АС
Раздел 4. Электрические машины.						
Тема 7. Асинхронные и синхронные двигатели, машины постоянного тока		0,5			4	АС
Тема 8. Электропривод		0,5			4	АС
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	АС
Тема 10. Основы теории усилительных схем Лабораторная работа: исследование усилителя постоянного		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	АС
Тема 12. Биполярные и полевые транзисторы	1	1		19	АС
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	АС
Тема 14. Генераторы гармонических и релаксационных колебаний. Лабораторная работа: исследование электронных генераторов.	1		2	19	АС
Раздел 8. Интегральные и цифровые микросхемы					

Тема 15. Операционные усилители . Лабораторная работа: исследование усилителя переменного тока на биполярном транзисторе.	1		1	18	АС
Тема 16. Современные цифровые микросхемы. Лабораторная работа: исследование статических и динамических характеристик логических элементов.	1		1	9	АС
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	8	4	8	142	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)	5,5			12,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине	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 записки 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	Описывает современную элементную базу электротехнических и электронных устройств. Выбирает необходимые электронные и электрические схемы систем автоматического управления. Разрабатывает и рассчитывает конкретные электронные схемы	Вопросы для устного собеседования. Курсовой проект Практико-ориентированные задания

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	Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет.
4 (хорошо)	Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет.	Все разделы курсового проекта освещены в необходимой полноте, но к качеству выполнения пояснительной записки 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 p-n-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 Формулировка 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

- 4 Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?
- Период не изменится
 - Период уменьшится в 3 раза
 - Период увеличится в 3 раза
- 5 Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора
- Закон Ома
 - Закон Кирхгофа
 - Закон электромагнитной индукции
- 6 Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?
- Силовые
 - Автотрансформаторы
 - Измерительные
- 7 Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного двигателя?
- Достаточно изменить порядок чередования всех трёх фаз
 - Достаточно изменить порядок чередования двух фаз из трёх
 - Достаточно изменить порядок чередования одной фазы
- 8 Что является вращающейся частью в асинхронном двигателе?
- Статор
 - Ротор
 - Якорь
- 9 Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?
- Снижение потребления мощности
 - Миниатюризация
 - Все перечисленные
- 10 Положительная обратная связь применяется
- в усилителях
 - в генераторах
 - в выпрямителях
- 11 Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?
- Плоскостные
 - Точечные
 - Те и другие
- 12 Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
- Сток
 - Исток
 - База
- 13 Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:
- Выпрямителями
 - Инверторами
 - Стабилитронами
- 14 Сколько p-n переходов у полупроводникового транзистора?
- Один
 - Два
 - Три
- 15 К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?
- К малой
 - К средней
 - К высокой
- 16 Для производства процессоров используется тип логики
- ТТЛ
 - ЭСЛ
 - КМОП
- Ключи правильных ответов
 № вопроса 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
 Вариант ответа б в б в в б 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 нихромового провода диаметром $d = 0,1 \text{ мм}$ для изготовления

паяльника мощностью $P = 80 \text{ Вт}$ на напряжение $U = 220 \text{ В}$.

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

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
6.1.1 Основная учебная литература				
Никулин, В. И., Горденко, Д. В., Сапронов, С. В., Резеньков, Д. Н.	Электроника	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/94213.html
Шошин, Е. Л.	Электроника. Полупроводниковые приборы	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/100742.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Новиков, Ю. В.	Введение в цифровую схемотехнику	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/89431.html
Тупик, Н. В.	Оптико-электронные приборы и системы	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbookshop.ru/79656.html
Саяпин, 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	http://www.iprbookshop.ru/102099.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

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

Интернет-портал Рослегпром 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