

Рабочая программа дисциплины (модуля) Промышленная электроника

Закреплена за кафедрой

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

часов на контроль

Базовых дисциплин

27.03.04 Управление в технических системах

Информационные технологии в управлении

Бакалавр

очная

4 ЗЕТ

экзамен 5

144 Формы контроля в семестрах:

72

41

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	76	76	76	76
Сам. работа	41	41	41	41
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, Доц., Гусева Светлана Евгеньевна

Рабочая программа

Промышленная электроника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-25.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 26.12.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 14.05.2025 г., №9

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Цель - обучить современным тенденциям развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электротехника и электроника
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Информатика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Приводы в технологическом оборудовании
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
ОПК-9.1: Проводит эксперименты по заданным методикам	
Знать:	
ОПК-9.1-31 способы включения полупроводниковых компонентов в составе электронных устройств;	
ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области	
ОПК-1.1: Анализирует задачи профессиональной деятельности, применяя основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики	
Знать:	
ОПК-1.1-31 физические основы работы полупроводниковых приборов; характеристики и параметры полупроводниковых электронных компонентов;	
ОПК-7: Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	
ОПК-7.2: Производит необходимые расчеты при проектировании блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления	
Знать:	
ОПК-7.2-32 способы включения полупроводниковых компонентов в составе электронных устройств;	
ОПК-7.2-31 физические основы работы полупроводниковых приборов; характеристики и параметры полупроводниковых электронных компонентов;	
ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
ОПК-9.2: Применяет современные информационные технологии для обработки результатов исследования	
Знать:	
ОПК-9.2-31 способы включения полупроводниковых компонентов в составе электронных устройств;	
Уметь:	
ОПК-9.2-У1 использовать справочный материал при выборе полупроводниковых приборов для решения проектно-конструкторских задач.	
ОПК-9.2-У2 понимать и анализировать принципиальные электрические схемы; разрабатывать простые конструкции электротехнических устройств; разрабатывать схемы несложных электронных устройств в соответствии с техническим заданием, представлять их в виде принципиальных электрических схем;	
ОПК-7: Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	

ОПК-7.2: Производит необходимые расчеты при проектировании блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления
Уметь:
ОПК-7.2-У1 производить расчет элементов, входящих в схемы преобразователей электроэнергии;
ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ОПК-9.1: Проводит эксперименты по заданным методикам
Уметь:
ОПК-9.1-У1 понимать и анализировать принципиальные электрические схемы; разрабатывать простые конструкции электротехнических устройств; разрабатывать схемы несложных электронных устройств в соответствии с техническим заданием, представлять их в виде принципиальных электрических схем;
ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
ОПК-1.1: Анализирует задачи профессиональной деятельности, применяя основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики
Уметь:
ОПК-1.1-У1 понимать и анализировать принципиальные электрические схемы; разрабатывать простые конструкции электротехнических устройств; разрабатывать схемы несложных электронных устройств в соответствии с техническим заданием, представлять их в виде принципиальных электрических схем;
ОПК-1.1-У2 использовать справочный материал при выборе полупроводниковых приборов для решения проектно-конструкторских задач.
ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ОПК-9.2: Применяет современные информационные технологии для обработки результатов исследования
Владеть:
ОПК-9.2-В1 навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением для моделирования электронных схем и разработки конструкторской документации;
ОПК-9.2-В2 методами анализа и расчета электрических схем;
ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
ОПК-1.1: Анализирует задачи профессиональной деятельности, применяя основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики
Владеть:
ОПК-1.1-В1 навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением для моделирования электронных схем и разработки конструкторской документации;
ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ОПК-9.1: Проводит эксперименты по заданным методикам
Владеть:
ОПК-9.1-В1 навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением для моделирования электронных схем и разработки конструкторской документации;
ОПК-7: Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
ОПК-7.2: Производит необходимые расчеты при проектировании блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления
Владеть:
ОПК-7.2-В1 методами анализа и расчета электрических схем;
ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
ОПК-1.1: Анализирует задачи профессиональной деятельности, применяя основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики

Владеть:						
ОПК-1.1-B2 методами анализа и расчета электрических схем;						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Физические основы электроники					
1.1	Полупроводники: структура, типы проводимости. Энергетические зоны. Зонная структура полупроводника. Уровень Ферми. Дрейфовый и диффузионный ток. р-п-переход; равновесное и смещенное состояния. Особенности р-п-перехода /Лек/	5	6		Л1.2 Л1.3Л2.1	
1.2	Физические процессы в р-п-переходе /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.3Л2.1	
1.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3		Л1.2 Л1.3Л2.1	
	Раздел 2. Полупроводниковые диоды. Тиристоры					
2.1	Общие сведения о полупроводниковых диодах. Разновидности диодов, их характеристики и область применения. Тиристоры: физические основы работы, особенности применения, параметры и эксплуатационные данные. /Лек/	5	4		Л1.2 Л1.3Л2.1	
2.2	Знакомство с нелинейными устройствами электроники и графо-аналитическим расчетом схем /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.3Л2.1	
2.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3		Л1.2 Л1.3Л2.1	
	Раздел 3. Полупроводниковые транзисторы. Основные схемы включения					
3.1	Биполярные транзисторы: физические основы работы; классификация и система обозначений; особенности применения, параметры и эксплуатационные данные. Полевые транзисторы: физические основы работы; классификация и система обозначений; особенности применения, параметры и эксплуатационные данные. /Лек/	5	4		Л1.2 Л1.3Л2.1	
3.2	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	5		Л1.2 Л1.3Л2.1	
	Раздел 4. Источники вторичного питания					
4.1	Общие сведения и структура ИВП. Схемы однофазного неуправляемого выпрямителя. Трехфазный неуправляемый выпрямитель. Управляемый выпрямитель. Сглаживающие фильтры. /Лек/	5	4		Л1.2 Л1.3Л2.1	
4.2	Расчет выпрямителей и сглаживающих фильтров /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.3Л2.1	
4.3	Исследование характеристик неуправляемых выпрямителей с различными фильтрами /Лаб/	5	3		Л1.2 Л1.3Л2.1	
4.4	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, подготовка к выполнению и защите отчетов лабораторных работ /Ср/	5	6		Л1.2 Л1.3Л2.1	
	Раздел 5. Оптоэлектронные приборы					
5.1	Излучающие полупроводниковые приборы. Полупроводниковые приемники излучения. Оптопары. /Лек/	5	4		Л1.2 Л1.3Л2.1	
5.2	Проработка лекционного материала /Ср/	5	6		Л1.2 Л1.3Л2.1	

	Раздел 6. Операционные усилители и преобразователи на их базе					
6.1	Параметры и характеристики операционных усилителей. Преобразователи аналоговых сигналов на операционных усилителях /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
6.2	Расчет устройств на операционных усилителях /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
6.3	Исследование операционного усилителя /Лаб/	5	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
6.4	Исследование интегрирующего и дифференцирующего усилителей. /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
6.5	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, подготовка к выполнению и защите отчетов лабораторных работ /Ср/	5	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
	Раздел 7. Генераторы электрических колебаний					
7.1	Основы теории генераторов. Автогенератор. Генераторы импульсов различных форм на операционном усилителе. /Лек/	5	4		Л1.2 Л1.3Л2.1	
7.2	Расчет генераторов электрических колебаний /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.3Л2.1	
7.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	6		Л1.2 Л1.3Л2.1	
	Раздел 8.					
8.1	Логические элементы, триггеры, счетчики, дешифраторы, регистры. Принцип действия ЦАП и АЦП, основные характеристики. /Лек/	5	6		Л1.2 Л1.3	
8.2	Основы построения схем на логических элементах. Построение временных диаграмм триггерных схем. /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.3	
8.3	Исследование дешифраторов и шифраторов /Лаб/	5	4		Л1.2 Л1.3	
8.4	Исследование схем на логических элементах /Лаб/	5	4		Л1.2 Л1.3	
8.5	Проработка лекционного материала, материала практических занятий, подготовка к выполнению и защите отчетов лабораторных работ /Ср/	5	6		Л1.2 Л1.3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к экзамену: (ОПК-7.1)

1. Полупроводники: структура, типы проводимости
2. Зонная структура полупроводника. Уровень Ферми
3. Рекомбинация носителей заряда
4. Контакт металл—полупроводник
5. Свойства несимметричного р-п-перехода
6. р-п-переход, смещенный в прямом и обратном направлениях
7. Особенности р-п-перехода
8. Выпрямительный диод. Разновидности диодов
9. Тиристор
10. Биполярный транзистор. Принцип действия, основные схемы включения
11. Полевой транзистор. Принцип действия, основные схемы включения
12. Однополупериодный неуправляемый однофазный выпрямитель
13. Двухполупериодный однофазный выпрямитель (с выводом средней точки трансформатора)
14. Двухполупериодный однофазный выпрямитель (мостовая схема)
15. Управляемые выпрямители
16. Сглаживающие фильтры
17. Светодиоды
18. Полупроводниковые приемники излучения (фоторезистор, фотодиод, фототранзистор)
19. Оптопары

20. Оптоволокно
21. Основные параметры усилителей. Обратные связи в усилителях
22. Основные параметры ОУ. Инвертирующий и неинвертирующий ОУ
23. Активные фильтры
24. Логические элементы
25. Дешифратор
26. Шифратор
27. Мультиплексор/демультиплексор
28. RS-триггер с прямыми входами
29. RS-триггер с инверсными входами
30. JK-триггер
31. Счетчики с последовательным переносом
32. Счетчики с параллельным переносом
33. Параллельные регистры
34. Последовательные регистры
35. Параллельно-последовательные регистры
36. Цифроаналоговые преобразователи
37. Аналого-цифровые преобразователи
38. Мультивибратор
39. Генератор пилообразного напряжения
40. Компаратор.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

По каждому разделу дисциплины предусмотрена текущая аттестация.

Текущая аттестация проводится в форме заданий для самостоятельного выполнения.

Домашнее задание 1 "Расчет схем на ОУ" (ОПК-7.1)

Домашнее задание 2 "Построение схем на логических элементах" (ОПК-7.1)

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме экзамена.

Экзаменационные билеты состоят из двух теоретических вопросов и одного практического. Билеты хранятся на кафедре.

Примеры практической части экзаменационного билета.

1. Схемы на логических элементах: построение схемы по заданному уравнению; построение таблицы истинности по заданной схеме.

2. Построение временной диаграммы интегратора при заданном входном воздействии прямоугольной или пилообразной формы.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ:

Оценка "зачтено" - задания выполнены полностью, расчеты выполнены верно, технически грамотно оформлены.

Оценка "не зачтено" - задания выполнены не в полном объеме, допущены ошибки в расчете и имеются недочеты в оформлении заданий.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛП.1	Маняхин Ф.И., Душин А.Н.	Электротехника и электроника: Операционные усилители и их применение: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2002

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Лачин В.И. В.И. Лачин, Н.С. Савелов	Электроника: учебное пособие	Электронный каталог	Ростов н\Д Феникс, 2010
Л1.3	Миловзоров О.В. О.В. Миловзоров, И.Г. Панков	Электроника: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Герасимов В.Г., Князьков О.М. Герасимов В.Г., Князьков О.М., Крапснопольский А.Е., Сухоруков В.В.	Основы промышленной электроники: учебник	Электронный каталог	Москва Альянс, 2019

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Office,
П.2	MS Teams,
П.3	MathCad.

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
15	Промышленная электроника	Компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
11	Промышленная электроника	30 посадочных мест, лингафонное оборудование, 15 компьютеров для студентов, 1 компьютер для
6	Промышленная электроника	Компьютеры, доступ к интернету

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.