

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «25» мая 2023г.  
протокол № 7-23

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Промышленная электроника

Закреплена за кафедрой

Общепрофессиональных дисциплин

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль

Информационные технологии в управлении

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 5

аудиторные занятия

72

самостоятельная работа

41

часов на контроль

27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)			
	Неделя 19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
КСР	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):

*к.тн, 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-23.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 29.12.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 20.05.2022 г., №9

И. о. зав. каф ОПД Л.О. Мокрецова

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Цель - обучить современным тенденциям развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Электротехника и электроника
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Приводы в технологическом оборудовании

<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>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</b>	
<b>ОПК-7.2: Производит необходимые расчеты при проектировании блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-7.2-31 физические основы работы полупроводниковых приборов; характеристики и параметры полупроводниковых электронных компонентов;	
ОПК-7.2-32 способы включения полупроводниковых компонентов в составе электронных устройств;	
<b>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</b>	
<b>ОПК-1.1: Анализирует задачи профессиональной деятельности, применяя основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1.1-31 физические основы работы полупроводниковых приборов; характеристики и параметры полупроводниковых электронных компонентов;	
<b>ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>	
<b>ОПК-9.2: Применяет современные информационные технологии для обработки результатов исследования</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-9.2-31 способы включения полупроводниковых компонентов в составе электронных устройств;	
<b>ОПК-9.1: Проводит эксперименты по заданным методикам</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-9.1-31 способы включения полупроводниковых компонентов в составе электронных устройств;	
<b>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</b>	
<b>ОПК-7.2: Производит необходимые расчеты при проектировании блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-7.2-У1 производить расчет элементов, входящих в схемы преобразователей электроэнергии;	
<b>ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>	
<b>ОПК-9.1: Проводит эксперименты по заданным методикам</b>	
<b>Уметь:</b>	

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;
<b>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</b>
<b>ОПК-1.1: Анализирует задачи профессиональной деятельности, применяя основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики</b>
<b>Уметь:</b>
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.
<b>ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>
<b>ОПК-9.2: Применяет современные информационные технологии для обработки результатов исследования</b>
<b>Уметь:</b>
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;
<b>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</b>
<b>ОПК-1.1: Анализирует задачи профессиональной деятельности, применяя основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1.1-В2 методами анализа и расчета электрических схем;
ОПК-1.1-В1 навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением для моделирования электронных схем и разработки конструкторской документации;
<b>ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>
<b>ОПК-9.2: Применяет современные информационные технологии для обработки результатов исследования</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-9.2-В2 методами анализа и расчета электрических схем;
<b>ОПК-9.1: Проводит эксперименты по заданным методикам</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-9.1-В1 навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением для моделирования электронных схем и разработки конструкторской документации;
<b>ОПК-9.2: Применяет современные информационные технологии для обработки результатов исследования</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-9.2-В1 навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением для моделирования электронных схем и разработки конструкторской документации;
<b>ОПК-7: Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</b>
<b>ОПК-7.2: Производит необходимые расчеты при проектировании блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-7.2-В1 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
	<b>Раздел 1. Физические основы электроники</b>					
1.1	Полупроводники: структура, типы проводимости. Энергетические зоны. Зонная структура полупроводника. Уровень Ферми. Дрейфовый и диффузионный ток. p-n-переход; равновесное и смещенное состояния. Особенности p-n-перехода /Лек/	5	6		Л1.2 Л1.3Л2.1	
1.2	Физические процессы в p-n-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	
	<b>Раздел 2. Полупроводниковые диоды. Тиристоры</b>					
2.1	Общие сведения о полупроводниковых диодах. Разновидности диодов, их характеристики и область применения. Тиристоры: физические основы работы, особенности применения, параметры и	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	
	<b>Раздел 3. Полупроводниковые транзисторы. Основные схемы включения</b>					
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	
	<b>Раздел 4. Источники вторичного питания</b>					
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	
	<b>Раздел 5. Оптоэлектронные приборы</b>					
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	
	<b>Раздел 6. Операционные усилители и преобразователи на их базе</b>					

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	
<b>Раздел 7. Генераторы электрических колебаний</b>						
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	
<b>Раздел 8.</b>						
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 (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Маняхин Ф.И., Душин А.Н.	Электротехника и электроника: Операционные усилители и их применение: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2002
Л1.2	Лачин В.И. В.И. Лачин, Н.С. Савелов	Электроника: учебное пособие	Электронный каталог	Ростов н\Д Феникс, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Миловзоров О.В. О.В. Миловзоров,И.Г. Панков	Электроника: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2018
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	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
<b>6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>				
П.1	MS Office,			
П.2	LMS Canvas,			
П.3	MS Teams,			
П.4	MathCad.			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	
15		Промышленная электроника	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций	
11		Промышленная электроника	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций, микрофоны, комплект аудио-, видео материалов, проектор, экран, комплект тематических презентаций, доступ к интернету, комплект оборудования (Пробоотборник ПА-300М-2, Радиометр аэрозолей РАА- 10, Метеометр МЭС-200А, Люксометр+Яркмер+Пульсометр Эколайт-02 и др.)	
6		Промышленная электроника	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio	

## 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 заданий 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.