

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Электроника и наноэлектроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)		
Учебный план	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Направленность (профиль)	Системы автоматизации технологических процессов и производств		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	64	Виды контроля в семестрах: зачет, 5 семестр контрольная работа, 5 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	8		
самостоятельная работа	52		
часов на контроль	4		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Кулида Н.А., профессор, _____

Рецензент(ы):

Иванов А.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Электроника и наноэлектроника

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 730

составлена на основании учебного плана

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Алёшин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МиРЭ Алёшин Р.Р. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	формирование у обучающихся теоретических знаний физических основ функционирования современных электронных и микроэлектронных элементов, принципов работы электронных приборов, электронных схем и функциональных узлов аналоговой и цифровой электроники и микроэлектроники, а также практических навыков в области изучения их характеристик – формирование научной основы для осознанного и целенаправленного использования полученных знаний при создании элементов, приборов и устройств микроэлектроники и нанoeлектроники.
Задачи:	формирование знаний о принципах создания новых полупроводниковых и оптоэлектронных устройств и изделий нанoeлектроники для микро- и наносистемной техники и микропроцессоров, приемников и излучателей на основе квантово-размерных структур, электронных наносенсоров и биомикросхем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина относится к профессиональным дисциплинам по выбору, формируемой участниками образовательных отношений. Изучение дисциплины основано на знаниях, полученных обучающимися при изучении дисциплин: математика, физика, химия, электротехника, электроника и схемотехника. Для изучения данной дисциплины, обучающиеся должны: знать: - основные законы электрических и магнитных полей и цепей; - основные физические величины и единицы измерения тока, напряжения, мощности; уметь: - находить производные и интегралы простейших функций; - решать системы алгебраических уравнений первого и второго порядка; владеть: - навыками сборки простых схем, измерения токов и напряжений.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Успешное овладение дисциплиной поможет обучающемуся более глубоко усвоить ряд дисциплин: Средства автоматизации и управления, Электропривод в современных технических системах, Микропроцессорная техника в устройствах автоматики, которые он будет изучать в последующем.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ДПК-1:Способен решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории	
ДПК-1.1. Проектировать индивидуальные образовательные маршруты для построения профессиональной карьеры и определять стратегию профессионального развития	
ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	физические основы работы полупроводниковых приборов; характеристики и параметры полупроводниковых электронных компонентов; схемные решения полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока; способы включения полупроводниковых компонентов в составе электронных устройств; современную элементную базу электроники; схемотехнику простых электронных устройств.
Уметь:	использовать справочный материал при выборе полупроводниковых приборов для решения проектно-конструкторских задач; понимать и анализировать принципиальные электрические схемы; разрабатывать простые конструкции электротехнических устройств; разрабатывать схемы несложных электронных устройств в соответствии с техническим заданием.
Владеть:	навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением для моделирования электронных схем и разработки конструкторской документации; методикой выбора полупроводниковых приборов методами анализа и расчета электрических схем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Электроника и элементы квантовой физики			
/Лек/	5	1	
/СР/	5	8	
Раздел 2. Полупроводниковые структуры в электронике и нанoeлектронике			
/Лек/	5	1	
/СР/	5	9	
Раздел 3. Физические основы нанoeлектроники			
/Лек/	5	1	
/Пр/	5	1	
/СР/	5	9	
Раздел 4. Наноматериалы в электронике			
/Лек/	5	1	
/Пр/	5	1	
/СР/	5	9	
Раздел 5. Нанотехнологии и элементы нанoeлектроники			
/Пр/	5	1	
/СР/	5	9	
Раздел 6. Современные методы исследования микро- и наноструктур			
/Пр/	5	1	
/СР/	5	8	
/К/	5	0	
/За/	5	4	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Электроника и нанoeлектроника» используются следующие образовательные технологии: 1) лекции с использованием методов проблемного изложения материала; 2) на практических занятиях для пробуждения у обучающихся интереса и эффективного усвоения учебного материала используются следующие методы активного обучения: • презентации с использованием различных вспомогательных средств: видео, слайдов, компьютеров; • мини-лекция: эффективная форма преподнесения теоретического материала; • тестирование: определение уровня информированности обучающихся или их отношение к обсуждаемой теме; • обратная связь: позволяет выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы, увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат; • дискуссии: позволяют выявить индивидуальное мнение обучающихся по определенной теме.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Текущий контроль осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию с целью определения качества усвоения учебного материала. Формами текущего контроля могут быть опросы на лекции, по темам практических занятий. Текущий контроль может проводиться в устной или письменной форме, в виде тестового контроля, домашних заданий с отчетом в установленный срок. Общая оценка знаний студента по учебной дисциплине определяется как сумма баллов, полученных студентом по различным формам текущего контроля и промежуточной аттестации.
ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
7.1. Рекомендуемая литература
7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Орлова М.Н., Борзых И.В.	Нанoeлектроника. Курс лекций : учебное пособие, ,	Москва : МИСИС, 2013,
Л1.2	Игнатов А.Н.	Микросхемотехника и нанoeлектроника : учебное пособие, ,	Санкт-Петербург : Лань, 2011,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Растворова И.И., Терехов В.Г.	Электроника и нанoeлектроника : учеб. пособие, ,	СПб. : Горн. ун-т, 2016,
Л2.2	Канева И.И., Подгорная С.В., Андреев В.Г.	Технология микро-и нанoeлектроники. Технология материалов магнитоэлектроники : учебное пособие, ,	Москва : МИСИС, 2011,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Microsoft Windows, Microsoft Office. MATLAB R2009b. Лицензия №2524049 от 11.06.2009. MathWorks MATLAB R2015b. Академическая электронная лицензия от 24.12.2015 Adobe Acrobat Professional 11. Договор № S-4261850/M18 от 19.01.2015, Лицензия №13054146 от 02.02.2015. Доступ к электронно-библиотечной системе и произведениям. Договор ЕП-1/2019 от 09.01.2019 Свободно распространяемое: Программный пакет Moodle. 360 Total Security. 7-Zip. Adobe Reader. Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox.
--	---

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.3	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Изучение дисциплины состоит из теоретической и практической частей. Теоретическая часть обеспечивается научно-технической литературой, имеющейся в библиотеке. Практическая часть обеспечивается компьютерными классами кафедры, позволяющие проводить исследования, предусмотренные программой.

На кафедре имеется лаборатория электроники и компьютерные классы, в которых с помощью специальных компьютерных приложений изучаются свойства и характеристики элементов и устройств электроники, а также выполняются расчеты различных устройств схемотехники.

Для самостоятельной работы обучающихся используются те же компьютерные классы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа обучающегося является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности в период обучения. Целью самостоятельной работы обучающихся является усвоение учебной информации и превращение ее в знания, умения и владения. Рекомендуемое распределение часов по темам приведено в таблице раздела 4. За отведенное время необходимо изучить все разделы дисциплины и подготовиться к зачету.

Самостоятельная работа является основной в работе обучающегося. Она требует активной мыслительной деятельности и может привести к желаемым результатам лишь при ее правильной организации. Неумение работать самостоятельно является одной из основных причин низкой успеваемости. Для успешного усвоения курса особенно важна систематическая работа. Необходимо проработать соответствующий материал, рассмотренный на лекциях и приведенный в учебной литературе, знать основные схемы основных узлов электронных устройств, формулы для расчета электрических режимов и принципы выбора основных элементов схем, ответить на вопросы самоконтроля.

Следует отметить, что все темы, излагаемые в курсе, являются в равной степени важными. Нельзя приступать к изучению последующих разделов, не усвоив предыдущие разделы.

Самостоятельная работа состоит из следующих модулей:

- работа над темами для самостоятельного изучения;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету.

Контроль самостоятельной работы обучающихся и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- опроса на практических занятиях;
- опроса при проведении зачета.

К зачету по дисциплине допускаются обучающиеся, выполнившие все практические работы, сдавшие все контрольные расчетные задания, и получившие по ним положительные оценки.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.