МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина



Введение в специальность

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики и микроэлектроники**

Учебный план

Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 35,8

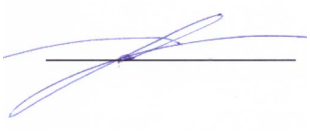
Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	18	18	18	18
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36,2	36,2	36,2	36,2
Сам. работа	35,8	35,8	35,8	35,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ст.преп., Мироненко В.В. 

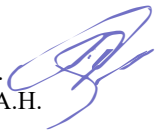
Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., проф. , Лелевкин В.М. 

Рабочая программа дисциплины
Введение в специальность

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2022 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 29 августа 2022 г. № 1
Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.
Зав. кафедрой к.ф.-м.н. доц. Айтимбетова А.Н. 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
5 сентября 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 28 августа 2023 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
10 сентября 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 23 августа 2024 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
9 сентября 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 29 августа 2025 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2026 г. №
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Ознакомить студентов с выбранной программой обучения; с основными требованиями к профессиональной подготовке, которым они должны соответствовать. Это включает в себя постижение темы предельного масштаба, в котором проектирует природа - молекулярного; развить у студентов любознательность и интерес к изучению общей физики, физики твердого тела, физическим основам электроники и других смежных наук по направлению.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Владение знаниями по физике в объеме школьной программы(владение основными понятиями и основным законами физики)
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Твердотельная электроника
2.2.2	Ознакомительная практика
2.2.3	Физические основы электроники

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	
Знать:	
Уровень 1	принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов
Уметь:	
Уровень 1	проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов
Владеть:	
Уровень 1	навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

ПК-3: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	
Уметь:	
Уровень 1	строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков
Владеть:	
Уровень 1	навыками компьютерного моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	видеть, что нано-электроника и нано-технология сделала свое присутствие в промышленности осязаемым а, многие ее сферы применения уже стали привычными; собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования в области электроники и нано-электроники.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	основными понятиями и определениями, использующимися в рамках направления; культурным мышлением, способен к общению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Полупроводники их свойства. Основные понятия							

1.1	Введение. Организация учебной работы студентов. Права и обязанности студентов. Правила поведения студентов. Устав КРСУ.Учеб. фильм. «Система исчислений» /Лек/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		
1.2	Краткая история развития электроники. Электроника- прошлое, настоящее, будущее. Как изучать электронику. Определения и терминология /Лек/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		
1.3	Электроника – это область науки и техники, в рамках которой занимаются созданием и практическим применением различных устройств и приборов, основанных на использовании изменений концентрации и перемещения заряженных частиц в вакууме, газе или твердых кристаллических телах /Лек/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		
1.4	Учебный фильм. Ж. Алферов. «Полупроводниковая электроника» часть 1,2 /Лек/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		
1.5	Учебный фильм. Ю. Огосян. «Сверх тяжелые элементы» /Лек/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		
1.6	Полупроводниковые материалы их свойства. Нано-материалы их структуры /Лек/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		
1.7	Устный опрос и бланочное тестирование. /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.8	Краткая история развития электроники /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.9	Практическое применение различных устройств и приборов.Презентации /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.10	Алферов Ж.- лауреат Нобелевской премии /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.11	Область применения и использования полупроводников /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.12	Учебный фильм. Ж. Алферов. «Полупроводниковая электроника» часть 2 /Лек/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		
1.13	Научная деятельность Ж.Алферова; научная школа /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.14	Сверх тяжёлые элементы. Что это за материалы и их применение /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 2.							
2.1	Что такое нано-технологии. Основные понятия нано-технологий. Уникальные химические свойства нано-структур. Современное состояние и перспективы развития нано-технологий. /Лек/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		
2.2	Нано-частицы. Самоорганизация нано-частиц. Нано-материалы и перспективы их применения. Нано-материалы на основе углерода. Нано-порошки и их применение /Лек/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		
2.3	Что такое нано-технологии. Основные понятия нано-технологий /Ср/	1	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.4	Уникальные свойства нано-структур. Нано-устройства /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.5	Нано-материалы и перспективы их применения /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.6	"Т-лучи что это такое" /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.7	Опасность нано-частиц. /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

2.8	Нано-медицина /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.9	Нано-технологи в сельском хозяйстве. /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.10	Нано-технологи в микроэлектронике и электронной промышленности /Ср/	1	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.11	Устный опрос и бланочное тестирование. /Ср/	1	2,8	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.12	/КрТО/	1	0,2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.13	/ЗачётСОц/	1		ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету с оценкой.
Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»
1. Смысл понятия – «микроэлектроника».
2. Смысл понятия - «наноэлектроника».
3. Что такое полупроводниковый материал?
5. В каких состояниях бывает материя?
6. Что показывает атомный номер элемента?
7. Что такое атомная масса элемента?
8. Как называется внешняя оболочка атома?
9. Что такое напряжение?
10.Что такое сопротивление?
11.Как называют материалы с низким сопротивлением?
12.Как называют материалы с высоким сопротивлением?

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»
1. Нанометр насколько меньше метра?
2. Способы получения наночастиц.
3. Какими инструментами пользуются нанотехнологи?
4. Чем принято измерять мощность микропроцессора?
5. Назовите основные этапы микроминиатюризации РЭУ.
6. Определите каковы достоинства и недостатки электронных ламп.
7. Определите что такое модули и микромодули.
8. Дайте характеристику понятиям "микроминиатюризация" и "микроэлектроника".
9. В чем заключаются основные задачи микроэлектроники?
10.Какая область применения нанотехнологий вам представляется наиболее важной?
11.«Эффект лотоса» и его практическое применение.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»
1. Что такое интегральная микросхема?
2. Почему микросхемы называют интегральными?
3. Что такое «пленочная интегральная микросхема»?
4. Что такое «полупроводниковая интегральная микросхема»?

5. Что такое «толстопленочная интегральная микросхема»?
6. Что такое «гибридная интегральная микросхема»?
7. Дайте определение понятия «биполярная ИМС».
8. Дайте определение понятия МДП ИМС.
9. За счет чего достигается снижение габаритов и веса микроэлектронной радиоаппаратуры?
10. Каким образом в ИМС достигается высокая надежность?
11. За счет чего достигается снижение стоимости микроэлектронной радиоаппаратуры?
12. Каковы основные трудности микроминиатюризации?
13. Приведите классификацию методов микроминиатюризации.
14. Технологии получения наноматериалов: «сверху вниз» и «снизу вверх».

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

Примерные вопросы тестов по разделам.
Тема: «Полупроводники и их свойства.Основные понятия»
Тест 1.
1. Поясните смысл понятий:
– «микроэлектроника»
- «наноэлектроника»
2. Что такое полупроводниковый материал?
3. Дать определение термину "ковалентная связь".
4. Что такое валентность?
5. В каких состояниях бывает материя?
6. Наименьшая частица соединения, которая сохраняет его свойства.
7. Наименьшая частица материи, которая сохраняет структуру элемента и его характеристики.
8. Какая атомная частица имеет положительный заряд?
9. Какая атомная частица имеет отрицательный заряд?
10.Какая атомная частица не имеет заряда вообще?
11.Что показывает атомный номер элемента?
12.Что такое атомная масса элемента?
13.Как называется внешняя оболочка атома?
14.Что означает электрически нейтральный атом?
15.Каким термином описывается присоединение и потеря электронов атомом?
16.Что такое напряжение?
17.Что такое сопротивление?
18.Как называют материалы с низким сопротивлением?
19.Как называют материалы с высоким сопротивлением?
20.Что означают префиксы "нано", "милли", "микро"?
21.Перечислите шесть основных источников напряжения.
23.Какой способ получения напряжения является первым основным? Вторым основным?

Тема: «Наноэлектроника. Размерность, материалы, приборы».
Тест 2
1. Что такое нанотехнологии? Как именно они позволяют менять свойства вещей?
2. Нанометр насколько меньше метра?
3. Способы получения наночастиц.
4. Какими инструментами пользуются нанотехнологи?
5. Нанороботы(их еще называют «наноботы») что смогут в будущем?
6. Почему для изготовления большинства полупроводниковых приборов используются монокристаллические материалы?
7. Какая сила, действующая на тело, не производит работы при перемещении тела?
а) сила, действующая в сторону, противоположную перемещению;
б) сила, действующая в направлении перемещения;
в) сила, действующая перпендикулярно перемещению;
г) все силы производят работу.
8. Укажите правильную последовательность (от меньшего к большему) в структурной иерархии микромира:
а) молекулы;
б) элементарные частицы;
в) атомы;
г) ядра атома.
9. Какие элементы содержат ИС?
10.Какие способы используются для изготовления ИС?
11.Что такое легирование?
12.Из чего состоит ток в п/п материалах?
13.В полупроводнике n-типа – основные носители –
- неосновные носители –
14.В полупроводнике p-типа - основные носители –
- неосновные носители -

15.Как называется принцип организации обработки и перемещения данных внутри микропроцессора?
а) пакетная обработка;
б) архитектура;
в) модульность;
г) питание.
16.Какие из перечисленных ниже схем не входят в состав микропроцессора?
а) логические;
б) выполняющие вычисления;
в) ЗУ (память);
г) все названные.
17.Какие из перечисленных ниже блоков необходимы для формирования простейшей микро-ЭВМ как законченной вычислительной системы?
а) память;
б) микропроцессор;
в) блок ввода-вывода;
г) все указанные устройства.
18.Чем принято измерять мощность микропроцессора?
а) размером (объемом) кристалла;
б) длиной слова;
в) количеством выводов;
г) всеми указанными совокупностями.
19.Укажите верное утверждение.
Контактная разность потенциалов зависит от:
а) диаметра проводника;
б) материала проводника;
в) длины проводника;
г) сечения проводника.
20.Типичные формулы полупроводниковых веществ:
а) AIV, AIIIBV, AIIBVI, AIVBIV;
б) AIV, AIIIBIV, AIIBV, AIVBIV;
в) AIV, AIIIBV, AIIBVI, AIBVII.

Примерные вопросы устного опроса:
1. Электропроводящие материалы.
2. Наноматериалы: синтез, структура, свойства, области применения.
3. Полимерные наноматериалы.
4. Электроизоляционные материалы.
5. Магнитные материалы.
6. Полупроводники.
7. Сплавы и современные конструкционные материалы.
8. Синтетические и природные полимеры.
9. Термостойкие материалы в современной технике.
10.История развития нанотехнологии.
11.Технологии получения наноматериалов: «сверху вниз» и «снизу вверх».
12.Объекты нанотехнологии: углеродные нанотрубки, фуллерены, графен и др.
13.Применение нанотехнологии в химии, биологии и медицине.
14.Какие функциональные узлы компьютера вам известны? В развитии каких из них применяются и могут быть применены нано-технологии.
15.Какая область применения нано-технологий вам представляется наиболее важной? Почему?
16.Нано-технологии в микроэлектронике.
17.Углерод неметалл, но графен обладает феноменальной прочностью и высочайшей электропроводностью. В чем причина уникальных свойств графена?
18.Почему обычные металлы подвергаются ковке, а нанопроволока - нет? Из каких геометрических фигур построен футбольный мяч, который является аналогом фуллерена С60?
19.Почему структура обычного вещества содержит дефекты? Материалы, полученные из зёрен нанокристаллов, отличаются по своим свойствам от материалов, полученных традиционным способом?
20.Какую проблему должны будут решить учёные, прежде чем начнут вводить
наночастицы в лечебных целях в организм человека?
21.Назовите несколько предметов, при изготовлении которых целесообразно использовать покрытия с эффектом лотоса.
22.Известно, что алмазы являются самым твёрдым из всех известных веществ, и алмазы нельзя поцарапать никаким другим веществом. Как вы думаете, чем шлифуют алмазы?
23.Нанотехнологии в медицине.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Текущая аттестация: устный опрос и бланочное тестирование по темам разделов.
Рубежный контроль: зачет с оценкой.
Согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ГОУ ВПО КРСУ от 6 сентября 2014 года» все формы текущего, рубежного и промежуточного контроля, предусмотренные рабочей программой,

оцениваются в баллах. Дисциплинарные модули, формы текущего, рубежного, промежуточного контроля и шкала баллов, по которым они оцениваются, отражены в Технологической карте дисциплины (Приложение 1).
Шкалы оценивания приведены в Приложении 2.
Перечень заданий для самостоятельной работы студентов представлен в Приложении 3.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ю.П. Солнцев [и др.].	Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов http://www.iprbookshop.ru/67351.html	ХИМИЗДАТ, 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шарапов А.В.	Микроэлектроника: Учебное пособие	Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования 2007
Л2.2	Ревич Ю.В.	Занимательная микроэлектроника: учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург 2007
Л2.3	Барыбин А.А.	Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы: учебное пособие	М.: ФИЗМАТЛИТ 2006
Л2.4	Ефимов И.Е., Козырь И.Я., Горбунов Ю.И.	Микроэлектроника. Проектирование, виды микросхем, функциональная микроэлектроника: Учебное пособие для вузов	М.: Высшая школа 1987

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Ахметов М.А. Введение в наноэлектронику.2012 г	http://admin.school11.ru/ros
Э2	Хартмани У. Очарование нано-технологии. 2008 г	http://files.pilotlz.ru/pdf/cC13
Э3	Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех.	http://lib.mexmat.ru/books/4
Э4	Филатова Е. Ю. Введение в нанотехнологию.	http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/20
Э5	IPR-books	http://www.iprbookshop.ru/

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа и т.д.
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К формам интерактивных лекций, применяемых в рамках дисциплины, относятся: лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций.
6.3.1.3	Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.
6.3.1.4	Лекция-дискуссия. В отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.
6.3.1.5	Дискуссия – это взаимодействие преподавателя и учащегося, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучаемых.
6.3.1.6	По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается.

6.3.1.7	Лекция с разбором конкретных ситуаций. Данная лекция по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией.
6.3.1.8	К формам интерактивных семинаров и практических занятий, применяемых в рамках дисциплины, относятся: творческие задания; работа в малых группах; поисково- исследовательские работы.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	IPR-books.ru
6.3.2.2	Портал polpred.com
6.3.2.3	Сеть академических библиотек Кыргызстана
6.3.2.4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.5	Универсариум – открытая система электронного образования
6.3.2.6	Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru
6.3.2.7	Лекториум TV
6.3.2.8	Национальный открытый университет ИНТУИТ
6.3.2.9	Edward Elgar Journals&eBooksт
6.3.2.10	IMF eLibrary
6.3.2.11	Intellect Journals
6.3.2.12	IOP Science
6.3.2.13	New England Journal of Medicine
6.3.2.14	Royal Society Journals
6.3.2.15	Sage Premier
6.3.2.16	Базы данных EBSCO
6.3.2.17	Мировая цифровая библиотека
6.3.2.18	Директория журналов в отрытом доступе DOAJ
6.3.2.19	База данных AGORA
6.3.2.20	База данных HINARI
6.3.2.21	База данных Института Физики
6.3.2.22	Корпоративный электронный репозиторий авторефератов диссертаций (КРАД)
6.3.2.23	Электронный каталог библиотеки КРСУ
6.3.2.24	Цифровая коллекция Книжных памятников Кыргызстана
6.3.2.25	Новая литература Кыргызстана
6.3.2.26	Виртуальная научная библиотека КР

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	лекционная аудитория на 80 посадочных мест (корпус 3 аудитория 411);
7.2	аудитории для проведения практических и семинарских занятий (корпус 3 аудитория 412, 413);
7.3	компьютерные классы (с подключением к Интернет-сети) для индивидуальной самостоятельной работы студентов, подготовки домашних заданий, презентаций, письменных работ (корпус 3 аудитория 413,411);
7.4	комплекс мультимедийного оборудования (компьютер, проектор и экран) для проведения лекций и презентаций;

7.5	социальные сети, мессенджер, электронная почта.

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

Рекомендации по организации самостоятельной работы студента.

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.
Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:
Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.
Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
Подготовка к практическому занятию – 2 час.
Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

2. Описание последовательности действий студента
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:
1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время (1час) для работы с рекомендуемой литературой в библиотеке.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

3. Рекомендации по работе с литературой.
Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

4. Советы по подготовке к рубежному и промежуточному контролям.
При подготовке к промежуточному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Технологическая карта дисциплины (1 семестр)

Дисциплина: Введение в специальность

Направление/профиль: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Группа: ЕЭН

Курс/семестр: 1/1

Количество кредитов (ЗЕ):2

Отчетность: зачет с оценкой

Преподаватель: Мироненко Вера Викторовна

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
		Модуль 1			
Полупроводники их свойства. Основные понятия.	Текущий контроль	Активность, посещаемость, устный опрос.	10	15	
	Рубежный контроль	Бланочный тест. Тест №1	10	20	
		Модуль 2			
Нано-электроника. Размерность, материалы, приборы	Текущий контроль	Активность, посещаемость, устный опрос.	10	15	
	Рубежный контроль	Бланочный тест. Тест №2	10	20	
			40	70	
Промежуточный контроль (зачет с оценкой)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Шкала оценивания для ТЕСТА (рубежный контроль)

Тест состоит из заданий с выбором одного ответа из 4-х предложенных. Тип заданий – закрытый, количество заданий в тест-билете – 20, за правильный ответ – 1 балл, за неправильный или неуказанный ответ – 0 баллов.

Оценка (стандартная)	Баллы	% правильных ответов
отлично	18-20	85-100
хорошо	14-17	70-84
удовлетворительно	10-13	60-69
неудовлетворительно	0-9	Менее 60

Шкала оценивания УСТНОГО ОПРОСА (текущий контроль):

При оценке УСТНОГО ОТВЕТА на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.

2. Умение объяснить сущность явлений, событий процессов. Делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.

3. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

3. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

85-100% (14-15 баллов) ставится, если студент: полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;

70-84% (12-13 баллов) ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 85-100%, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

60-69% (10-11 баллов) ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

0-59% (0-9 баллов) ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Шкала оценивания ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ (промежуточный контроль):

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета с оценкой (стандартная)	Требования к знаниям
27-30	отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими - видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций.
23-26	хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.
20-22	удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
Менее 20	неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

Приложение 3.

Перечень заданий для самостоятельной внеаудиторной работы студентов.

№ п/п	Для овладения знаниями:	Для закрепления и систематизации знаний:	Для формирования умений:
1	Чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы)	Работа с конспектом лекции	Решение задач и упражнений по образцу
2	Составление плана текста	Повторная работа над учебным материалом	Решение вариативных задач и упражнений
3	Графическое изображение структуры текста	Составление плана и тезисов ответа	Выполнение чертежей, схем
4	Конспектирование текста	Составление таблиц для систематизации учебного материала	Выполнение расчетно-графических работ
5	Работа со словарями и справочниками	Тестирование и др.	Решение ситуационных производственных (профессиональных) задач
6	Работа с нормативными документами	Ответы на контрольные вопросы	
7	Создание мультимедийных презентаций	Аналитическая обработка текста	
8	Использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники, интернет и др.	Подготовка сообщений к выступлению на семинаре	

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Рецензия на рабочие программы дисциплин, формирующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции, основной профессиональной образовательной программы Направление подготовки 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника

Составители:

1. Айтимбетова А.Н. – к.ф.-м.н., зав.кафедрой физики и микроэлектроники
2. Токарев А.В. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
3. Лелевкин В.М. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
4. Касмамытов Н.К. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
5. Кайрыев Н.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
6. Календеров А.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
7. Жээнбеков А.А. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
8. Мироненко В.В. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники
9. Малкин А.А. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники

Рецензенты:

1. Хмелева И.В. – к.т.н., доц., зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия»
2. Брякин И.В. – д.т.н., проф. зав. лабораторией информационно-измерительных систем Института автоматики и информационных технологий НАН КР
3. Полыба А.Н. – директор ОсОО «SUN FIELD»

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являются частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, имеют четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- наименование дисциплины;
- цели освоения дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре ОПОП;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с планируемыми результатами обучения по уровням;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП;

- структура и содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов по видам учебных занятий;
- фонд оценочных средств, включающий в себя контрольные вопросы и задания промежуточного контроля (для проверки уровней обученности знать, уметь и владеть); перечень видов оценочных средств с полным банком теоретических и практических заданий для проверки текущей успеваемости (в том числе самостоятельной работы);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, а также методических разработок;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем;
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (модуля);
- технологические карты дисциплины.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, составлены логично, структура соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

№ п/п	Наименование дисциплины	Компе-тенции	з.е.	час
1	Высшая математика	ОПК-1	15	540
2	Физика	ОПК-1	10	360
3	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-1	1	36
4	Физика	ОПК-2	10	360
5	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-2	3	108
6	Информатика	ОПК-3	3	108
7	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-3	3	108
8	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-3	1	36
9	Информатика	ОПК-4	3	108
10	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-4	3	108

11	Информатика	ОПК-5	3	108
12	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-5	3	108
№ п/п	**Наименование дисциплины**	**Компетенции**	**з.е.**	**час**
13	Введение в специальность	ПК-1	2	72
14	Физический практикум	ПК-1	5	180
15	Схемотехника	ПК-1	6	216
16	Материалы электронной техники	ПК-1	4	144
17	Основы технологии электронной компонентной базы	ПК-1	5	180
18	Основы плазменных технологий	ПК-1	4	144
19	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-1	4	144
20	Промышленная электроника	ПК-1	4	144
21	Микроконтроллеры	ПК-1	6	216
22	Основы проектирования электронной компонентной базы	ПК-1	3	108
23	Микропроцессорные устройства	ПК-1	3	108
24	Производственно-технологическая деятельность	ПК-1	3	108
25	Системы автоматизированного проектирования	ПК-1	3	108
26	Основы конструирования электронных устройств	ПК-1	3	108
27	Оптоэлектроника	ПК-1	3	108
28	Световые приборы	ПК-1	3	108
29	Датчики контроля и диагностики	ПК-1	4	144
30	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-1	4	144
31	Промышленная электроника	ПК-2	4	144
32	Производственно-технологическая деятельность	ПК-2	3	108
33	Основы правовых знаний в профессиональной деятельности	ПК-2	3	108
34	Экология	ПК-2	2	72
35	Метрология, стандартизация и сертификация	ПК-2	3	108
36	Введение в специальность	ПК-3	2	72
37	Физические основы электроники	ПК-3	5	180
38	Физика (спец главы)	ПК-3	8	288
39	Физический практикум	ПК-3	5	180
40	Дискретная математика	ПК-3	2	72
41	Основы программирования	ПК-3	4	144
42	Численные методы и математическое моделирование	ПК-3	3	108

43	Программирование на языках высокого уровня	ПК-3	3	108
44	Физика конденсированного состояния	ПК-3	4	144
45	Квантовая теория	ПК-3	4	144
46	Теория функций комплексного переменного	ПК-3	2	72
47	Линейные и нелинейные уравнения физики	ПК-3	3	108
48	Методы математической физики	ПК-3	3	108
49	Сетевые технологии	ПК-3	3	108
50	Современные технологии в информатики	ПК-3	3	108
51	Спецкурс по современным информационным технологиям	ПК-3	3	108
52	Спецкурс по современным технологиям программирования	ПК-3	3	108
53	Физика (спец главы)	ПК-4	8	288
54	Физический практикум	ПК-4	5	108
55	Схемотехника	ПК-4	6	216
56	Твердотельная электроника	ПК-4	5	180
57	Наноэлектроника	ПК-4	4	144
58	Материалы электронной техники	ПК-4	4	144
59	Теоретические основы электротехники	ПК-4	4	144
60	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-4	4	144
61	Промышленная электроника	ПК-4	4	144
62	Микроконтроллеры	ПК-4	6	216
63	Микропроцессорные устройства	ПК-4	3	108
64	Химия	ПК-4	3	108
65	Вакуумная техника	ПК-4	3	108
66	Электронная микроскопия	ПК-4	3	108
67	Оптоэлектроника	ПК-4	3	108
68	Световые приборы	ПК-4	3	108
69	Оптические методы обработки информации	ПК-4	3	108
70	Голограммные оптические системы и устройства	ПК-4	3	108
71	Датчики контроля и диагностики	ПК-4	4	144
72	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-4	4	144
73	Цифровая обработка сигналов	ПК-4	3	108
74	Обработка сигналов в информационных системах	ПК-4	3	108

Тематика и содержание видов занятий, формирующих практические навыки, соответствует требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение общепрофессиональных и профессиональных

компетенций. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала.

Анализ раздела рабочих программ «Материально-техническая база», позволяет сделать вывод, что образовательное учреждение располагает материально-технической базой, отвечающей современным требованиям подготовки специалистов, обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, учебной практики, предусмотренных программой. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные в последнее время. Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Авторами грамотно определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих ОПК и ПК.

В качестве рекомендаций и замечаний можно отметить следующее: 1. ежегодно вносить корректировки в тематику докладов, рефератов, курсовых работ, презентационных материалах, с учетом меняющихся требований в электронике; 2. по отдельным дисциплинам постоянно обновлять основную литературу, также использовать электронные ресурсы; 3. по возможности предусмотреть проведение практических на профильных предприятиях, организациях, фирмах.

Представленные рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являющиеся частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника содержательны, имеют практическую направленность, включают достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, технических, творческих способностей обучающихся.

В целом, указанные выше рабочие программы дисциплин, обеспечивают освоение обучающихся знаниями, практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Рецензенты:

внутренний:

Зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия» Хмелева И.В. – к.т.н., доц.



внешний:

Представитель профильной организации:

Зав. лабораторией информационно-
измерительных систем Института автоматики
и информационных технологий НАН КР,
д.т.н., проф. Брякин И.В.

Согласовано:

ОсОО «SUN FIELD»
Директор Полыба А.Н.



«13» сент 2021