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

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
Декан ЕТФ
Комарцов Н.М.
22. сентября 2025 г.

Твердотельная электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики и микроэлектроники**

Учебный план b110304_25_1 эин.plx
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 70
экзамены 35,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4
курсовые работы 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контактная работа в период теоретического обучения	2	2	2	2
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	20	20	20	20
В том числе в форме практ.подготовки	26	26	26	26
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	74,3	74,3	74,3	74,3
Сам. работа	70	70	70	70
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доц., Козубай И.

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., проф., Касмамытов Н.К.

Рабочая программа дисциплины
Твердотельная электроника

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 30.06.2025 протокол № 13.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 29 августа 2025 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н. доц. Айтимбетова А.Н.
Срок действия программы 2025-2029г.

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.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2027 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202 -2029 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2028 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2029 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Научить студентов разбираться в физических основах работы диодов, транзисторов и их применению в функциональных узлах аналоговой и цифровой электроники. Научить синтезировать простейшие электронные устройства, содержащие усилители, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, фильтры, генераторы, модуляторы, функциональные узлы и т.д.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Физические основы электроники
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика
2.1.4	Физика
2.1.5	Информатика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Схемотехника
2.2.2	Системы автоматизированного проектирования
2.2.3	Микроконтроллеры
2.2.4	Основы проектирования электронной компонентной базы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов , схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	
Знать:	
Уровень 1	методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков.
Уметь:	
Уровень 1	проводить исследования характеристик электронных приборов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	теорию линейных и нелинейных цепей, элементную базу аналоговой и цифровой электроники.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	анализировать воздействие сигналов на линейные и нелинейные цепи, рассчитывать и создавать усилители, стабилизаторы и генераторы электрических сигналов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	современными методами расчета, моделирования и проектирования электронных устройств на основе аналоговой и цифровой элементной базы.

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. Материалы электроники.							
1.1	Резисторы, их строение, маркировка и применение. /Лек/	4	4	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
1.2	Конденсаторы, их строение, маркировка и применение. /Лек/	4	4	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
1.3	Индуктивности, трансформаторы, фильтры. /Лек/	4	4	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			

1.4	Полосовой фильтр. Фильтры низких и высоких частот. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
1.5	Изучение режекторного фильтра. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
1.6	Резонансный контур. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
1.7	Полосовой фильтр. Фильтры низких и высоких частот. /Лаб/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
1.8	Изучение режекторного фильтра. /Лаб/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
1.9	Резонансный контур. /Лаб/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
1.10	Материалы электроники. /Ср/	4	22	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
	Раздел 2. Диоды и транзисторы.							
2.1	Диоды, их строение и свойства. /Лек/	4	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			
2.2	Биполярные транзисторы, их строение и свойства /Лек/	4	4	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
2.3	Полевые транзисторы, их строение и свойства /Лек/	4	4	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
2.4	Диодный выпрямитель. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
2.5	Исследование биполярного транзистора. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
2.6	Транзисторный усилитель. Исследование обратных связей в усилителе. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
2.7	Диодный выпрямитель. /Лаб/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
2.8	Исследование биполярного транзистора. /Лаб/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			

2.9	Транзисторный усилитель. Исследование обратных связей в усилителе. /Лаб/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
2.10	Диоды и транзисторы. /Ср/	4	24	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
	Раздел 3. Усилители, генераторы							
3.1	RC-усилители. Обратная связь. Оптопары. /Лек/	4	4	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
3.2	Усилители дифференциальные и мощности /Лек/	4	4	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
3.3	Строение и работа генераторов. Радиоприёмники. /Лек/	4	4	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
3.4	Изучение генератора колебаний звуковой частоты. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
3.5	Исследование полевого транзистора. Блокинг – генератор. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
3.6	Изучение аналоговых микросхем. Операционные усилители. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
3.7	Изучение генератора колебаний звуковой частоты. /Лаб/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
3.8	Исследование полевого транзистора. Блокинг – генератор. /Лаб/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
3.9	Изучение аналоговых микросхем. Операционные усилители. /Лаб/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1	2		
3.10	Усилители, генераторы /Ср/	4	24	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			
3.11	/КрТО/	4	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			
3.12	/КрЭк/	4	0,3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			
3.13	/КР/	4	0,7	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			

3.14	/Экзамен/	4	35	ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:
Общие сведения об электронных цепях и сигналах (дифференцирующие и интегрирующие цепи, аттенюаторы).
Как устроены усилители электрических сигналов, их классификация и характеристики; полупроводниковый диод.
Как устроен тиристор; работа биполярнного транзистора.
УКВ малогабаритный передатчик на 108 МГц.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»:
Собрать пассивные фильтры; собрать схемы с полупровониковыми диодами.
Рассчитать электрические схемы с различными диодами.
Измерить вольт-амперную характеристику транзистора.
Собрать усилитель мощности звуковой частоты.

Вопросы (Задачи/задания) для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»:
Техника создания RC-усилителей.
Техника создания LC-генераторов.
Техника создания блокинг-генераторов.
Техника создания мультивибраторов.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Генератор биений акустических сигналов.
УКВ малогабаритный передатчик на 108 МГц.
Усилитель сигнала.
Прибор для обнаружения скрытой проводки.
Измерительный прибор для определения расстояния.
Усилитель сигнала звука.
Автоматическое управление выходным сигналом.
Зарядное устройство.
Детектор влажности.
Электронный термометр.
Прибор для измерения влажности окружающей среды.
Команда голосом.
Создание четырехразрядного мультиплексора.
Аналоговый усилитель на биполярных транзисторах.
Создание четырехразрядного демультиплексора.
FM-передатчик.

5.3. Фонд оценочных средств

Вопросы устного опроса:
1. Как устроен диодный мост?
2. Нарисуйте схему диодного выпрямителя.
3. Что такое коэффициент пульсации?
4. Что такое дроссель?
5. Как определить целостность транзистора?
6. Какие бывают транзисторы?
7. Какие существуют схемы включения транзисторов?
8. Как транзисторы классифицируются?
9. Диоды и выпрямители.
10. Динистор и тринистор.
11. Стабилитрон.
12. Биполярный транзистор.
13. Полевой транзистор.
14. Параметры усилителей.
15. Резистивно-емкостный усилитель.
16. Обратные связи в усилителях.
17. Дифференциальный усилитель.
18. Операционный усилитель.
19. Усилитель мощности и избирательности.
20. Генераторы.
21. Модуляторы.
22. Распространение ЭМ волн. Антенны.

23. Что такое коэффициент усиления транзистора?
24. Тиристоры (динистор, тринистор, симистор).
25. МДП- , IGBT- транзисторы, унитроны.
26. Электровакуумные приборы от кенотрона до пентода.
27. Оптические свойства полупроводников.
28. Светодиоды.
29. Фоторезисторы.
30. Фотодиоды, фототранзисторы, оптопары.
31. Полупроводниковые лазеры и их применение.
32. Генерирование различных видов колебаний?
33. Как работает мультивибратор?
34. Как определить скважность импульсов?
35. Как построить вольт – амперную характеристику транзистора?

Вопросы при собеседовании при защите лабораторных работ:
1. Как устроены LC-фильтры?
2. Как устроены фильтры низких частот?
3. Как устроены фильтры высоких частот?
4. Как устроены полосовые фильтры?
5. Как устроены режекторные фильтры?
6. Как определить индуктивность катушки?
7. Как определить частоту среза?
8. Как определить коэффициент передачи фильтра?
9. Как определить полосу пропускания полосового фильтра?
10. Как определить полосу задержки режекторного фильтра?
11. Как определить добротность контура?
12. Чем отличается параллельный контур от последовательного?
13. Как изменить частоту мультивибратора?
14. Как работает селективный усилитель?

5.4. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос.
Собеседование при защите лабораторных работ.
Курсовая работа.
Экзамен.
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	В.П. Дьяконов	Энциклопедия устройств на полевых транзисторах, http://www.iprbookshop.ru/8638.html	М. : СОЛОН-ПРЕСС 2009

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	А.Н. Душин, М.С. Анисимова, И.С. Попова	Лабораторный практикум, http://www.iprbookshop.ru/56646.html	М. : Издательский Дом МИСиС 2012
Л2.2	Чижма С.Н.	Электроника и микросхемотехника, http://www.iprbookshop.ru/16275.html	М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте 2012
Л2.3	Рябов Б.А.	Практикум по радиоэлектронике, http://www.iprbookshop.ru/9294.html	М. : Прометей 2011

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов	Методические указания по изучению дисциплины, http://www.iprbookshop.ru/13980.html	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент 2012
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	IPR-books.ru		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: работа в малых группах; расчетные практические работы; подготовка презентации итогов работы в Microsoft Office Power Point.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			
6.3.2.1	IPR-books.ru		
6.3.2.2	Электронно - Библиотечная система « ЛАНЬ »		
6.3.2.3	Портал polpred.com		
6.3.2.4	Сеть академических библиотек Кыргызстана		
6.3.2.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам		
6.3.2.6	Универсариум – открытая система электронного образования		
6.3.2.7	Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru		
6.3.2.8	Лекториум TV		
6.3.2.9	Национальный открытый университет ИНТУИТ		
6.3.2.10	Edward Elgar Journals&eBookst		
6.3.2.11	IMF eLibrary		
6.3.2.12	Intellect Journals		
6.3.2.13	IOP Science		

6.3.2.14	New England Journal of Medicine
6.3.2.15	Royal Society Journals
6.3.2.16	Sage Premier
6.3.2.17	Базы данных EBSCO
6.3.2.18	Мировая цифровая библиотека
6.3.2.19	Директория журналов в отрытом доступе DOAJ
6.3.2.20	База данных AGORA
6.3.2.21	База данных HINARI
6.3.2.22	База данных Института Физики
6.3.2.23	Корпоративный электронный репозиторий авторефератов диссертаций (КРАД)
6.3.2.24	Электронный каталог библиотеки КРСУ
6.3.2.25	Цифровая коллекция Книжных памятников Кыргызстана
6.3.2.26	Новая литература Кыргызстана
6.3.2.27	Виртуальная научная библиотека КР

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	лекционная аудитория на 80 посадочных мест (корпус 3 аудитория 407);
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 часа.
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.

5. Подготовка к экзамену.
Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.
Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.
Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.
Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

6. Структура курсовой работы должна включать:
-титульный лист (приложение № _);
-оглавление (приложение № _);
-введение;
-основную часть;
-заключение;
-список использованной литературы;
-приложения.
Во введении указываются актуальность и значимость темы, степень ее разработанности в литературе, в т.ч. определяются существующие в науке и практике подходы к проблеме, формулируются цель и задачи работы, характеризуются использованные автором практические материалы и структура работы.
Основная часть работы может содержать несколько глав, в которых излагаются теоретические аспекты темы на основе анализа опубликованной литературы, рассматриваются дискуссионные вопросы, формулируются позиция, точка зрения автора (теоретическая часть); описываются проведенные обучаемым наблюдения и эксперименты, методика исследования, расчеты, анализ экспериментальных данных (собранного фактического материала), полученные результаты (практическая часть). Содержание теоретической и практической частей определяется в зависимости от профиля специальности и темы работы.
Главы должны иметь заголовки, отражающие их содержание. При этом заголовки глав не должны повторять название работы.
В заключении подводятся итоги работы, формулируются важнейшие выводы, к которым пришел автор, и рекомендации о возможности внедрения полученных результатов исследования в практику.
Список использованной литературы включает в себя: нормативно-правовые акты; научно-техническую литературу и материалы периодической печати; практические материалы.
В список литературы включаются источники, изученные обучаемым в процессе подготовки работы, в т.ч. те, на которые он ссылается.
Список литературы составляется с учетом правил оформления библиографии.
Приложения к работе могут быть представлены в виде иллюстраций, графиков, таблиц, схем, анкет, фотоснимков, аналитических справок и т.п.
Текстовая часть работы представляется в компьютерном варианте (распечатка). Текст печатается через два интервала на одной стороне стандартного листа белой бумаги (А4).
Страницы должны иметь поля: левое 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм. Все страницы работы (проекта), включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Первой страницей считается титульный лист. На нем номер страницы не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Номер страницы ставится внизу страницы справа.
Объем работы должен составлять примерно 20—40 страниц машинописного текста, не считая приложений. Работы, содержащие сведения ограниченного пользования, оформляются в соответствии с требованиями режима секретности.
Чертежи по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам должны соответствовать требованиям ЕСКД, схемы - соответствующим ГОСТам.
При использовании в тексте работы цитат, положений, заимствованных из литературы, обучаемый обязан делать ссылки на них, в соответствии с установленными правилами. Заимствования текста без ссылки на источник (плагиат) не допускается.
Практические материалы работы органов внутренних дел, использованные обучаемым в работе заверяются подписью

руководителя соответствующего органа внутренних дел.
Завершенная работа представляется на проверку руководителю. По результатам проверки курсовой работы руководитель дает заключение о допуске ее к защите.
Работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается обучаемому для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации по их устранению.
Сроки доработки определяются по согласованию с заведующим кафедрой и руководством факультета.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: Твердотельная электроника

Направление/профиль: 11.03.04 (690100) «Электроника и наноэлектроника»

Группа: ЕЭН

Курс/семестр: 2/4

Количество кредитов (ЗЕ): 5

Отчетность: экзамен

Преподаватель: Козубай И.

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
		Модуль 1			
Материалы электроники.	Текущий контроль	Устный опрос	5	10	31
	Рубежный контроль	Выполнение и защита практических работ	5	10	
		Модуль 2			
Диоды и транзисторы.	Текущий контроль	Устный опрос	5	10	34
	Рубежный контроль	Выполнение и защита лабораторных работ	10	15	
		Модуль 3			
Усилители, генераторы.	Текущий контроль	Устный опрос	5	10	37
	Рубежный контроль	Выполнение и защита лабораторных работ	10	15	
Всего за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (экзамен)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Технологическая карта курсовой работы

Дисциплина: Твердотельная электроника

Направление/профиль: 11.03.04 (690100) «Электроника и наноэлектроника»

Группа: ЕЭН

Курс/семестр: 2/4

Количество кредитов (ЗЕ): 1

Отчетность: зачет с оценкой

Преподаватель: Козубай И.

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Курсовая работа	Текущий контроль	1. Проведение теоретического и методологического анализа по вопросам выбранной темы: подбор и критический анализ материала по литературным источникам, раскрытие вопросов темы, описание методики исследования. 2. Сбор фактического статистического материала о выбранной теме. 3. Обработка и анализ результатов. 4. Своевременное представление курсовой работы для первой и второй проверки.	25	40	
	Рубежный контроль	1. Раскрытие темы; 2. Оформление с принятыми на кафедре нормами.	15	30	
Всего за семестр			40	70	
Промежуточный контроль			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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.

9-10 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;

7-8 баллов ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 85-100%, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

5-6 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.

0-4 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 для ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (рубежный контроль)

10 баллов - Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

8-9 балла - Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

6-7 баллов - Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

5 баллов - Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

0-4 баллов - Демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

Шкала оценивания ЭКЗАМЕНА (промежуточный контроль):

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к знаниям
85-100	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
70-84	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
60-69	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 60	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	Составление библиографии	Решение ситуационных производственных (профессиональных) задач
6		Ответы на контрольные вопросы	Подготовка курсовых работ (проектов)
7	Использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники, интернет и др.	Аналитическая обработка текста	Проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности
8		Подготовка сообщений к выступлению на семинаре	
9		Подготовка докладов	

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