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

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



Основы конструирования электронных устройств

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 **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 53,8

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	36	36	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54,2	54,2	54,2	54,2
Сам. работа	53,8	53,8	53,8	53,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доц., Козубай И. _____; *к.т.н., доц., Жээнбеков А.А.* _____

Рецензент(ы):
д.т.н., проф., Брякин И.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Основы конструирования электронных устройств

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	Изучение принципов построения приборов и систем, привитие навыков их проектирования; освоение современной классификации приборов; изучение физических основ и принципов построения приборов и систем; изучение функциональной структуры приборов и их компонентов; освоение системного подхода при проектировании приборов; изучение основных характеристики приборов, освоение методов их расчета и проектирования; изучение основных этапов проектирования приборов и тенденций их развития.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Твердотельная электроника
2.1.2	Электронная микроскопия
2.1.3	Схемотехника
2.1.4	Световые приборы
2.1.5	Оптоэлектроника
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Датчики контроля в интегральной схемотехнике
2.2.2	Датчики контроля и диагностики

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	классификацию приборов и систем, принципы их построения; основные элементы и блоки приборов и систем, их отличительные особенности; основные задачи и стадии конструкторского проектирования, состав конструкторской документации; принципы кодирования информации, формы ввода информации в приборы и системы с ЭВМ.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	составлять функциональные схемы приборов и систем; анализировать и рассчитывать статические и динамические характеристики и погрешности приборов и систем
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками выбора компонентов приборов и систем для их использования по назначению; навыками их расчета и проектирования; навыками работы с программным обеспечением САПР.

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. Теоретические основы конструкций электронных устройств							

1.1	Определение конструкций электронных средств (ЭС). Классификация ЭС по назначению, объекту установки, условиям применения и конструктивным признакам. Влияние электрических соединений на параметры конструкций электронных устройств. Конструкции электрических соединений на основе печатного монтажа. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	2		
1.2	Конструктивные разновидности электрических линий связи. Параметры электрических линий связи. Понятие об электрически длинных и электрически коротких линиях связи. Особенности передачи сигналов по электрически длинным линиям связи. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	2		
1.3	Методы конструирования ЭС: геометрический, машиностроительный, топологический, моноконструкционный, базовый, эвристический, автоматизированного проектирования. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
1.4	Конструирование микросборок и микроблоков. Эффективность применения микросборок в конструкциях ЭС. /Лаб/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	2		
1.5	Выбор способа трассировки. /Лаб/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	2		
1.6	Основы конструирования электронных приборов. Термины и определения. Конструкторская иерархия. Уровни разукрупнения электронных устройств. Эволюция конструкций электронной аппаратуры. /Ср/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
1.7	Вибро- и ударозащита электронных приборов. Методы защиты электронных приборов от механических воздействий. /Ср/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			

1.8	Конструкционные системы РЭС. Использование ЭВМ при конструировании и производстве электронных приборов. /Ср/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
	Раздел 2. Конструкции электронных плат печатного монтажа							
2.1	Печатный монтаж и печатные платы. Классификация печатных плат по конструкторско-технологическим признакам. Материалы для печатных плат. Комбинированные методы изготовления плат. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
2.2	Односторонние, двусторонние, многослойные печатные платы. Композиционная проработка печатных плат кассетного типа, открытого типа. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
2.3	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Емкостные, индуктивные и кондуктивные паразитные связи и помехи в электрически коротких линиях связи. ЭМС цифровых узлов. Особенности обеспечения ЭМС аналоговых устройств. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
2.4	Детали коммутационных и отсчетных устройств. Типовые технические требования. Правила оформления чертежей. /Лаб/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
2.5	Порядок проектирования печатных плат. Расположение отверстий на печатных платах. Расчет параметров печатных проводников. /Лаб/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
2.6	Конструкции электронных плат печатного монтажа. /Лаб/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
2.7	Расчет электрических параметров линий связи по известным конструктивным данным. Типы и виды конструкции электрических соединений. /Ср/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			

2.8	Печатная плата. Преимущества печатного монтажа. Классификация печатных плат по конструктивно-технологическим признакам. Стадии разработки и постановки изданий на производство. /Ср/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
2.9	Принципы конструирования электрических соединений цифровых устройств на основе печатных плат. Электрический монтаж электронных приборов и аппаратов объемными проводами. Виды проводов. /Ср/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
2.10	Помехи в электрически коротких линиях связи. Методы уменьшения помех в электрических соединениях цифровых узлов. /Ср/	5	5	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
	Раздел 3. Электромагнитная совместимость и тепловой режим конструкций электронных приборов							
3.1	Принцип действия электростатического, магнитостатического и электромагнитного экранов. Требования к материалам для изготовления экранов. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
3.2	Тепловой режим конструкций электронных приборов. Способы отвода тепла от теплонапряженных элементов. Радиаторы теплонапряженных элементов. Защита электронной аппаратуры от воздействия влаги. Источники и пути проникновения влаги в электронные устройства. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
3.3	Принцип работы лазеров: газовые, твердотельные, полупроводниковые. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
3.4	Способы магнитного экранирования. /Лаб/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
3.5	Ёмкостные и индуктивные паразитные связи и помехи в электрически коротких линиях связи. /Лаб/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			

3.6	Борьба с помехами в электронных приборах путем экранирования. /Ср/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
3.7	Электромагнитная совместимость электронных приборов. Понятие об электрически коротких и электрически длинных линиях. /Ср/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
3.8	Теплоотвод с использованием термоэлектрического эффекта. Расчет устройства отвода тепла от теплонапряженного элемента. Теплоотвод теплопроводностью. Тепловое сопротивление контакта. Конструкции радиаторов теплонапряженных элементов. /Ср/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
3.9	/КрТО/	5	0,2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			
3.10	/ЗачётСОц/	5	0,8	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:
1. Определение конструкций электронных средств.
2. Классификация ЭС по назначению, объекту установки, условиям применения и конструктивным признакам.
3. Влияние электрических соединений на параметры конструкций электронных устройств.
4. Конструкции электрических соединений на основе печатного монтажа.
5.Конструктивные разновидности электрических линий связи.
6. Параметры электрических линий связи.
7. Понятие об электрически длинных и электрически коротких линиях связи. Особенности передачи сигналов по электрически длинным линиям связи.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»:
1. Классифицировать по конструкторско-технологическим признакам печатные платы.
2. Комбинировать методы изготовления плат.
3. Перечислить материалы для печатных плат.
4. Односторонние, двусторонние и многослойные печатные платы.
5. Композиционная проработка печатных плат кассетного и открытого типов.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»:
1. Электромагнитная совместимость. Ёмкостные, индуктивные и кондуктивные паразитные связи и помехи в электрически коротких линиях связи.
2. ЭМС цифровых узлов. Особенности обеспечения ЭМС аналоговых устройств.
3. Принцип действия электростатического, магнитостатического и электромагнитного экранов.
4. Требования к материалам для изготовления экранов.
5. Тепловой режим конструкций электронных приборов.

6. Способы отвода тепла от теплонапряжённых элементов.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы дисциплиной не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

Вопросы устного опроса по модулям.

Контрольные вопросы к модулю 1:
1. Классификация ЭС по назначению.
2. Классификация ЭС по объекту установки.
3. Классификация ЭС по условиям применения и конструктивным признакам.
4. Параметры конструкций электронных устройств.
5. Организация процесса конструирования электронных приборов.
6. Конструктивные разновидности электрических линий связи.
7. Понятие об электрически длинных и электрически коротких линиях связи.

Контрольные вопросы к модулю 2:
1. Основные типы печатных плат, используемых в настоящее время в конструкциях электронных устройств.
2. Материалы для печатных плат.
3. Комбинированные методы изготовления печатных плат.
4. Типы отверстий на печатных платах. Какие из них металлизируются всегда?
5. Понятие «класс точности печатной платы».
6. Что означает словосочетание «магнитостатическое экранирование»?
7. Принцип действия магнитостатического экрана.
8. Основные требования к материалу магнитостатического экрана.

Контрольные вопросы к модулю 3:
1. Принцип действия электростатического, магнитостатического и электромагнитного экранов.
2. Методы расчёта параметров электрических линий связи и уровня возникающих в них помех.
3. Теоретические основы систем обеспечения теплового режима электронных приборов.
4. Принцип работы лазеров: газовые, твердотельные, полупроводниковые.

Темы рефератов:
1. Защита конструкций электронных приборов от динамических механических воздействий.
2. Термостойкость электронных приборов. Системы обеспечения теплового режима приборов.
3. Влияние электрических соединений на параметры конструкций электронных приборов.
4. Распространение сигнала в электрически длинной линии.
5. Полупроводниковые диоды.
6. Электролитические конденсаторы.
7. Приемники излучения с внутренним фотоэффектом. Основные параметры, конструктивные особенности.
8. Приемники излучения с внешним фотоэффектом Основные параметры, конструктивные особенности.
9. Приемники излучения с зарядовой связью (ПЗС). Основные параметры, конструктивные особенности.
10. Лампы накаливания миниатюрные и газоразрядные. Основные параметры, конструктивные особенности.

Вопросы к зачету:
1. Каковы особенности передачи сигналов по электрически длинным линиям связи?
2. Как влияют электрические соединения на параметры конструкций электронных устройств?
3. Помехи в электрически коротких линиях связи.
4. Источники и пути загрязнения в электронных устройствах.
5. Конструкционные системы РЭС.
6. Материалы для печатных плат.
7. Комбинированные методы изготовления печатных плат.
8. Типы отверстий на печатных платах. Какие из них металлизируются всегда?
9. Понятие «класс точности печатной платы».
10. Принципы конструирования электрических соединений цифровых устройств на основе печатных плат.
11. Способы влагозащиты электрических связей.
12. Использование ЭВМ при конструировании и производстве электронных приборов.
13. Передача тепла излучением.
14. Техническое задание на разработку электронного прибора.
15. Методы уменьшения помех в электрических соединениях цифровых узлов.
16. Электрический монтаж электронных приборов и аппаратов объемными проводами. Виды проводов.
17. Конструкции радиаторов теплонапряженных элементов.
18. Принцип работы лазеров.

5.4. Перечень видов оценочных средств

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.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А.Л. Микаэлян	Оптические методы в информатике	М:Наука 1990 г
Л1.2	Акаев А. А., Майоров С.А.	Оптические методы обработки информации: монография	Москва: Высшая школа 1988
Л1.3	Кейсесент Д.	Оптическая обработка информации: научное издание	М.: Мир 1980
Л1.4	Баканов Г.Ф.	Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учебное пособие для вузов / Г.Ф. Баканов, С.С. Соколов, В.Ю. Суходольский; под ред. И.Г. Мироненко.	М.: Академия 2007
Л1.5	Сорокин В.С., Антипов Б.Л. Лазарева. Н.П.	Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики.	М.: Лань 2015
Л1.6	Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В., Белоусов О.А.	Конструирование узлов и устройств электронных средств: Учебное пособие	М: - Феникс 2013
Л1.7	Пирогова Е.В.	Проектирование и технология печатных плат.	М.: ФОРУМ: ИНФРА - М 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Богатырева В.В., Дмитриев А.Л.	Оптические методы обработки информации	СПб: СПбГУИТМО 2009 г.
Л2.2	Дж. Гудмен	Введение в фурье-оптику	М:Мир 1970 г.
Л2.3	Разевич В.Д.	Система проектирования печатных плат ACCEL EDA 15	М.: «Солон-Р» 2000
Л2.4	Белянин Л.Н.	Конструирование печатного узла и печатной платы. Расчет надежности: Учебно-методическое пособие	омск: Изд-во Томского политехнического университета 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	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: 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	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&eBookst
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 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. Рекомендации по написанию реферата.
1. Тема реферата выбирается в соответствии с Вашими интересами и не обязательно должна соответствовать приведенному ниже примерному перечню. Важно, чтобы в реферате: во-первых, были освещены как естественнонаучные, так и социальные стороны проблемы; а во-вторых, представлены как общетеоретические положения, так и конкретные примеры. Особенно приветствуется использование собственных примеров из окружающей Вас жизни.
2. Реферат должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило, это специальные монографии или статьи.
3. План реферата должен быть авторским. В нем проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.
4. Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Например: ... Нас заинтересовало снижение рождаемости, зарегистрированное в последнее время в России (Население России, 2008)... или ... Установлено, что в крупных городах, таких как Москва, уровень загрязнения воздуха в некоторые часы может превышать предельно допустимые концентрации в 10 и более раз (Лихачева, Смирнова, 2006) ...
5. Недопустимо просто скомпоновать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы, например: "Проанализировав историю человечества за 2400 лет, А.Л.Чижевский установил связь между циклами исторических событий и солнечной активностью, причем равны они в среднем, 11 годам." (Лупачев, 1995, с.39). Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и, в соответствии с установившейся научной этикой, считается грубым нарушением авторских прав.
6. Реферат оформляется в виде текста на листах стандартного формата (А- 4). Начинается с титульного листа, в котором указывается название вуза, учебной дисциплины, тема реферата, фамилия и инициалы студента, номер академической группы или название кафедры, год и географическое место местонахождения вуза. Затем следует оглавление с указанием страниц разделов. Сам текст реферата желательно подразделить на разделы: главы, подглавы и озаглавить их. Приветствуется использование в реферате количественных данных и иллюстраций (графики, таблицы, диаграммы, рисунки).
7. Завершают реферат разделы "Заключение" и "Список использованной литературы". В заключении представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме и, обычно, пронумерованные.
8. Список литературы должен быть составлен в полном соответствие с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания. Для этого достаточно использовать в качестве примера любую книгу изданную крупными научными издательствами: "Наука", "Прогресс", "Мир", "Издательство МГУ" и др. Или приведенный выше список литературы. В общем случае наиболее часто используемый в нашей стране порядок библиографических ссылок

следующий:
Автор И.О. Название книги. Место издания: Издательство, Год издания. Общее число страниц в книге.
Автор И.О. Название статьи // Название журнала. Год издания. Том__. № __. Страницы от __ до ___.
Автор И.О. Название статьи / Название сборника. Место издания: Издательство, Год издания. Страницы от __ до ___.

9. Указания к лабораторным занятиям
Успешное выполнение лабораторной работы, объем знаний и навыков, приобретаемых в результате ее выполнения, определяются главным образом подходом студента к ее выполнению. Педагогическая практика однозначно показывает, что оптимальный подход состоит в отношении к выполняемому эксперименту как к небольшому самостоятельному научному исследованию. Необходимо вдумчиво подходить к планированию и каждому шагу эксперимента, умело применять теоретические знания в экспериментальной работе, видеть и анализировать источники ее ошибок.

Этапы выполнения лабораторной работы:
Подготовка к работе состоит в изучении описания лабораторной работы с тем, чтобы получить ясное представление о тематике, теории и существе работы, методах измерений и используемых приборах, последовательности действий при проведении измерений, порядках измеряемых величин, количестве измерений и необходимых таблиц, способах обработки экспериментальных данных и формах представлений результатов эксперимента. Самотестирование студента осуществляется с помощью контрольных вопросов. Успешность прохождения этапа подготовки к работе определяется только преподавателем в ходе личного собеседования и оформляется в виде допуска к выполнению лабораторной работы.
Начало работы состоит в реальном ознакомлении с экспериментальной установкой, регулировке и настройке приборов, проверке работоспособности установки путем проведения контрольных измерений.
Обо всех замеченных неполадках в работе приборов и установок необходимо сообщить преподавателю. Проведение измерений состоит в получении первичных экспериментальных данных. Все записи результатов измерений должны быть продуманы и представлены в рабочих тетрадях в четкой и подробной форме с необходимыми пояснениями, обязательным указанием единиц измерения физических величин.
При большом разбросе результатов измерений необходимо выяснить и устранить причину этого явления.
Расчеты, анализ и представление результатов состоит в обработке первичных экспериментальных данных: расчете конечных значений величин, их погрешностей, нахождении доверительной вероятности и доверительного интервала, установлении зависимостей измеряемых величин между собой; правильном построении и обработке графиков; оценке качества полученных результатов.
Все расчеты и графики должны быть представлены в рабочей тетради с целью проверки и анализа результатов преподавателем.
Результаты работы оформляются в рабочих тетрадях в виде отчета, который должен содержать
1) название и номер работы;
2) краткое изложение теории с выводом необходимых формул и соотношений, схему экспериментальной установки, описание
хода эксперимента и таблиц для записи экспериментальных данных;
3) обработку результатов путем вычисления расчетных величин, заполнения таблиц, построения графиков, вычисления результатов эксперимента;
4) апробацию результатов эксперимента путем их сравнения с известными данными, обсуждение возможных ошибок и предложения по улучшению эксперимента.
Отчет по работе защищается студентом в ходе личного собеседования с преподавателем.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Технологическая карта дисциплины: Основы конструирования электронных устройств

Дисциплина: Основы конструирования электронных устройств

Направление/профиль: Электроника и наноэлектроника

Группа: ЕЭН

Курс/семестр: 3/5

Количество кредитов (3Е): 3

Отчетность: **ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ**

Преподаватель: Жээнбеков А.А.

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
		Модуль 1			
Теоретические основы конструкций электронных приборов.	Текущий контроль	Устный опрос	5	10	
	Рубежный контроль	Мини зачет по результатам лабораторных работ	5	10	
		Модуль 2			
Конструкции электронных плат печатного монтажа.	Текущий контроль	Устный опрос Реферат	5	10	
	Рубежный контроль	Мини зачет по результатам лабораторных работ	10	15	
		Модуль 3			
Электромагнитная совместимость и тепловой режим конструкций электронных приборов	Текущий контроль	Устный опрос	5	10	
	Рубежный контроль	Мини зачет по результатам лабораторных работ	10	15	
Всего за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (ЗачетСОц)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Шкала оценивания УСТНОГО ОПРОСА (текущий контроль)

№	Наименование показателя	Оценка (в%)
1.	Убедительность ответа	0-10
2.	Понимание проблематики	0-30
3.	Обоснованное привлечение специализированной терминологии (уместность и достоверность сведений)	0-30
4.	Ключевые слова: их важность для заявленной темы, грамотное употребление, количество.	0-15
5.	Логичность и последовательность устного высказывания.	0-10

Шкала оценивания мини зачета по результатам лабораторных работ (рубежный 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% (21 - 25 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% (18 -20 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% (14 - 17 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 - 13 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.

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