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

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



УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана факультета ПГФ
_____ Н. М. Комаров
22.03.2022

Линейные и нелинейные уравнения физики

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	36	36	36	36
Практические	18	18	18	18
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	8	8	8	8
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):
д.ф.-м.н., проф. , Лелевкин В.М. _____ ;*к.ф.-м.н., доц. , Кайрыев Н.Ж.* _____

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

Рабочая программа дисциплины
Линейные и нелинейные уравнения физики

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 28.06.2024 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 23 апреля 2024 г. № 1
Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.
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 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 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 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2028 г. №
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дать студентам знания об основных уравнениях, изучаемых в математической физике, их видах и свойствах, методах решения и исследования, а также приложениях в конкретных областях науки. Овладение специальными практическими приемами дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных; усвоение принципов классификации и упрощения уравнений в частных производных и начально-краевых задач для них; овладение основными методами решения уравнений и задач; обзор практических приложений; изучение основных принципов построения математических моделей различных физических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теория функций комплексного переменного
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Физика (спец главы)
2.1.4	Численные методы и математическое моделирование
2.1.5	Дискретная математика
2.1.6	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.2	Основы проектирования электронной компонентной базы
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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	принципы построения математических моделей различных процессов и систем, основные подходы к построению и анализу аналитических и численных решений задач математической физики.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	составлять дифференциальные уравнения в частных производных для описания различных физических процессов и явлений, решать линейные и нелинейные уравнения физики.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками использования классических аналитических методов решения задач математической физики, в частности, навыками использования основных специальных функций.

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. Уравнения канонического вида							
1.1	Волновое уравнение. Уравнения колебаний струны, стержня, мембраны. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1		

1.2	Уравнения гидродинамики, акустики, диффузии. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1		
1.3	Уравнение распространения тепла в изотропном твердом теле. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1		
1.4	Дифференциальные уравнения с частными производными. Классификация уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1		
1.5	Характеристические уравнения. Типы уравнений, их каноническая форма. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
1.6	Задачи, приводящие к уравнениям Пуассона. /Пр/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	2		
1.7	Задачи, приводящие к уравнениям Лапласа. /Пр/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	2		
1.8	Дифференциальные уравнения 2 порядка.Определения, Классификация уравнений. /Ср/	5	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
1.9	Дифференциальные уравнения 2 порядка. Приведение уравнений к каноническому виду. /Ср/	5	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
	Раздел 2. Уравнения гиперболического типа.							
2.1	Вывод уравнения колебания струны. Вывод уравнения колебания струны. Одномерное волновое уравнение. Вынужденные колебания струны. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
2.2	Энергия колебаний струны Кинетическая и потенциальная энергии струны. Элементарная работа, производимая струной. Полная энергия колебаний струны. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			

2.3	Вынужденные колебания струны с закрепленными концами Постановка задачи. Плотность силы, отнесенная к единице длины. Метод решения. Функции, описывающие вынужденные колебания струны и свободные колебания струны с закрепленными концами. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
2.4	Краевые задачи со стационарными неоднородностями Постановка задачи. Стационарный прогиб струны. Отклонение от стационарного состояния струны под действием сил, независящих от времени. Метод решения. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
2.5	Колебания струны в вязкой среде. Колебания струны под действием силы трения. Постановка задачи. Гармоническое воздействие на конец струны. Явление резонанса. Условие «исчезающего трения». /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
2.6	Решение однородного уравнения упругих колебаний струны Формулировка задачи Штурма -Лиувилля. Метод Фурье. Задача о собственных числах. Определение собственных функций. Коэффициенты разложения функций в ряд Фурье. Стоячие волны. Собственные частоты струны. Обертоны и гармоники /Пр/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
2.7	Решение однородного уравнения упругих колебаний струны Вынужденные колебания струны с закрепленными концами.Решение однородного уравнения упругих колебаний струны Вынужденные колебания струны с закрепленными концами. /Пр/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
2.8	Начальные и граничные условия. Однородные условия. Постановка краевых условий в случае поперечных колебаний струны и продольных колебаний стержня, струны и пружины. /Ср/	5	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			

2.9	Общая первая краевая задача Постановка задачи. Определение решения уравнения с дополнительными условиями. Метод решения. /Ср/	5	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
	Раздел 3. Уравнения параболического и эллиптического вида							
3.1	Вывод уравнения теплопроводности Линейная задача о распространении тепла. Закон Фурье. Уравнение теплового баланса. Уравнение теплопроводности для однородного стержня.Учет теплообмена с окружающей средой. Теплообмен по закону Ньютона. Коэффициент температуропроводности. Начальные и граничные условия. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.2	Однородное уравнение теплопроводности на бесконечной прямой. Суперпозиция частных решений Фурье. Конечность тепловой энергии стержня. Распространение тепла в стержне со свободным теплообменом со средой через торцы . /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.3	Фундаментальное решение уравнения теплопроводности. Интеграл Пуассона. Преобразование решения уравнения теплопроводности. Фундаментальное решение и тепловой импульс Физический тепловой импульс. Точечный (идеальный) тепловой импульс. Импульсная функция Дирака. Кривые Гаусса. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.4	Интеграл вероятностей и тепловой импульс.Теплопроводность полубесконечного стержня Полубесконечный стержень. Случай теплоизолированного конца. Четность и нечетность подынтегральной функции. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			

3.5	Определение и постановка краевых задач Уравнения Лапласа и Пуассона. Задача Дирихле. Задача Неймана. Общая краевая (смешанная задача). Оператор Лапласа в сферической и цилиндрической системах координат. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.6	Фундаментальное решение уравнения Лапласа Фундаментальное решение уравнения Лапласа в пространстве. Фундаментальное решение уравнения Лапласа на плоскости. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.7	Несобственные интегралы Представление потенциалов и компонентов силы. Признак сходимости несобственных интегралов. Решение задачи Дирихле для шара Функция Грина для шара. Интеграл Пуассона для шара. Теорема о среднем для гармонических функций. Краевые задачи для уравнения Лапласа для круга. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.8	Общее уравнение теории специальных функций Уравнения для простейших специальных функций. Простейшая краевая задача. Уравнения Бесселя, Лежандра, присоединенных функций Лежандра, Чебышева-Эрмита, Чебышева-Лагерра.Уравнение Бесселя n-го порядка и его решение Степенные ряды. Определение характеристического показателя. Гамма-функция и ее свойства. Функция Бесселя первого рода n-го порядка. /Лек/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.9	Решение неоднородного уравнения теплопроводности с однородными граничными и начальным условиями Постановка задачи. Приведенная плотность тепловых источников в стержне. Метод неопределенных коэффициентов. Функция Грина. /Пр/	5	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			

3.10	Разложение функции f (r), определенной в интервале (0, a) в ряд по цилиндрическим функциям Определение коэффициентов разложения. Ряд Фурье-Бесселя. Ряд Дини-Бесселя. Некоторые интегральные представления функций Бесселя. /Пр/	5	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.11	Уравнение Лежандра. Ортогональность полиномов Постановка задачи. Условие ортогональности полиномов Лежандра. Условие нормировки. Нули полиномов Лежандра. Метод конечных разностей Те Основные понятия. /Пр/	5	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.12	Функция источника для уравнения теплопроводности Функция мгновенного точечного источника. Физический смысл функции источника. /Ср/	5	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.13	Интерпретация функции Грина неоднородного уравнения теплопроводности Функция Грина теплового источника. Плотность тепловых источников. Физический смысл. /Ср/	5	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.14	Решение общей краевой задачи для уравнения теплопроводности Постановка задачи. Отклонение функции от истинного решения. Вид функции, описывающей отклонение. /Ср/	5	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.15	Функции Ханкеля и Неймана Функции Ханкеля первого и второго рода. Определение функций Ханкеля через цилиндрические функции. Функция Неймана (цилиндрическая функция второго рода n-го порядка). Связь между функциями Ханкеля, Неймана и Бесселя. /Ср/	5	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.16	Рекуррентные соотношения для функций Бесселя Соотношения между функциями Бесселя первого рода различных порядков. Частные случаи рекуррентных формул. Функции Бесселя с целочисленным индексом и полуцелым индексом. /Ср/	5	5,8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
3.17	/КрТО/	5	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:
1.Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных.
2.Классификация уравнений в частных производных второго порядка.
3.Уравнение малых поперечных колебаний струны.
4.Постановка краевых задач в уравнениях гиперболического типа.
5.Решение однородного уравнения упругих колебаний струны.
6.Энергия колебаний струны.
7.Вынужденные колебания струны с закрепленными концами.
8.Общая первая краевая задача для уравнений гиперболического типа.
9.Краевые задачи со стационарными неоднородностями для уравнений гиперболического типа.
10.Задача без начальных условий для уравнений гиперболического типа.
11.Вывод уравнения теплопроводности.
12.Определение и постановка краевых задач для уравнений эллиптического типа.
13.Фундаментальное решение уравнения Лапласа.
14.Общие свойства гармонических функций.
15.Три основных свойства гармонических функций.
16.Функция источника для уравнения Лапласа.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»:
1.Уравнение теплопроводности для однородного стержня.
2.Решение первой краевой задачи для однородного уравнения теплопроводности.
3.Функция источника для уравнения теплопроводности.
4.Решение неоднородного уравнения теплопроводности с однородными граничными и начальным условиями.
5.Интерпретация функции Грина неоднородного уравнения теплопроводности.
6.Решение неоднородного уравнения теплопроводности с произвольным начальным и однородными граничными условиями.
7.Решение общей краевой задачи для уравнения теплопроводности.
8.Однородное уравнение теплопроводности на бесконечной прямой.
8.Распространение тепла в стержне со свободным теплообменом со средой через торцы.
10.Фундаментальное решение уравнения теплопроводности.
11.Фундаментальное решение и тепловой импульс.
12.Интеграл вероятностей и тепловой импульс.
13.Объемный потенциал.
14.Плоская задача. Логарифмический потенциал.
15.Несобственные интегралы в теории потенциалов.
16.Решение задачи Дирихле для шара.
17.Краевые задачи для уравнения Лапласа для круга.

Задачи для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ (ПРИЛОЖЕНИЕ № 3).

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы дисциплиной не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

Примерные вопросы к экзамену:
1. Дифференциальные уравнения 1 порядка. Определения.
2. Уравнения гиперболического вида. Задачи приводящие к уравнениям гиперболического вида.
3. Уравнения параболического вида. Уравнение теплопроводности (закон сохранения энергии).
4. Задачи приводящие к уравнениям 1 порядка. Механика.
5. Уравнения гиперболического вида. Уравнения колебания струны. Закон сохранения импульса.
6. Уравнения параболического вида. Начальные и граничные условия.
7. Уравнения гиперболического вида. Краевые условия. Постановка краевых задач.
8. Уравнения параболического вида. Функция источника.
9. Метод конечных разностей. Сетка, шаг сетки.
10. Уравнения гиперболического вида. Метод разделения переменных (метод Фурье).
11. Уравнения параболического вида. Теорема существования и единственности.
12. Метод конечных разностей. Вычисление интегралов.
13. Задачи приводящие к уравнениям 1 порядка. Кинематика.
14. Уравнения параболического вида. Метод разделения переменных (метод Фурье).
15. Уравнения эллиптического вида. Задача , сводящаяся к уравнениям эллиптического вида (уравнения Лапласа, Пуассона).
16. Задачи приводящие к уравнениям 1 порядка. Законы радиоактивного распада.
17. Уравнения параболического вида. Энергия колебания струны.
18. Уравнения эллиптического вида. Аналитическая и гармоническая функция.

19. Задачи приводящие к уравнениям 1 порядка. Перенос излучения.
20. Уравнения гиперболического вида. Решение неоднородных уравнений.
21. Уравнения эллиптического вида. Постановка краевых задач (задачи Дирихле, Неймана).
22. Уравнения параболического вида. Задача на бесконечной прямой и на полуограниченной прямой.
23. Уравнения гиперболического вида. Решение произвольных краевых задач.
24. Уравнения эллиптического вида. Фундаментальные решения уравнения Лапласа.
25. Дифференциальные уравнения 2 порядка. Определения.
26. Уравнения гиперболического вида. Теория единственности.
27. Уравнения эллиптического вида. Краевая задача для круга (метод разделения).
28. Дифференциальные уравнения 2 порядка. Классификация уравнений.
29. Уравнения гиперболического вида. Метод Даламбера.
30. Метод конечных разностей. Сетка, шаг сетки.

Примерные темы реферата:
1.Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных.
2.Классификация уравнений в частных производных второго порядка.
3.Уравнение малых поперечных колебаний струны.
4Постановка краевых задач в уравнениях гиперболического типа.
5.Решение однородного уравнения упругих колебаний струны.
6.Энергия колебаний струны.
7.Вынужденные колебания струны с закрепленными концами.
8.Общая первая краевая задача для уравнений гиперболического типа.
9.Краевые задачи со стационарными неоднородностями для уравнений гиперболического типа.
10.Задача без начальных условий для уравнений гиперболического типа.
11.Вывод уравнения теплопроводности.
12.Уравнение теплопроводности для однородного стержня.
13.Решение первой краевой задачи для однородного уравнения теплопроводности.
14.Функция источника для уравнения теплопроводности.
15.Решение неоднородного уравнения теплопроводности с однородными граничными и начальным условиями.
16.Интерпретация функции Грина неоднородного уравнения теплопроводности.
17.Решение неоднородного уравнения теплопроводности с произвольным начальным и однородными граничными условиями.
18.Решение общей краевой задачи для уравнения теплопроводности.
19.Однородное уравнение теплопроводности на бесконечной прямой.
20.Распространение тепла в стержне со свободным теплообменом со средой через торцы.
21.Фундаментальное решение уравнения теплопроводности.
22.Фундаментальное решение и тепловой импульс.
23.Интеграл вероятностей и тепловой импульс.
24.Теплопроводность полубесконечного стержня.
25.Определение и постановка краевых задач для уравнений эллиптического типа.
26.Фундаментальное решение уравнения Лапласа.
27.Общие свойства гармонических функций.
28.Три основных свойства гармонических функций.
29.Функция источника для уравнения Лапласа.
30.Объемный потенциал.
31.Плоская задача. Логарифмический потенциал.
32.Несобственные интегралы в теории потенциалов.
33.Решение задачи Дирихле для шара.
34.Краевые задачи для уравнения Лапласа для круга.

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	Б.М. Будак, А.А. Самарский, А.Н. Тихонов	Сборник задач по математической физике: Учебное пособие	Москва .: ФИЗМАТЛИТ 2004

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Тихонов А.Н., Самарский А.А.	Уравнения математической физики: Учеб. пособие для вузов	Москва: Наука 1977
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Самарский А.А.	Введение в численные методы: Учебное пособие для вузов	М.: Наука 1987
Л2.2	А.А. Самарский, А.В. Гулин	Численные методы: Учебное пособие для вузов	Москва .: Наука. Гл. ред. физ. -мат. лит. 1989
Л2.3	Самарский А.А., Михайлов А.П.	Математическое моделирование: Учебник	М.: ФИЗМАТЛИТ 2002
Л2.4	Тихонов А.Н., Самарский А.А.	Уравнения математической физики: Учебное пособие для ун -тов	М.: Наука 1966
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	О.П. Жидков, Т.Б. Никуличева	Методы математической физики. Ч. 1. Уравнения математической физики: Учебно-методическое пособие	Бишкек.: Изд-во КРСУ 2008
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	IPR-books		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; поисково- исследовательские работы; расчетные практические работы.		
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. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий.
При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

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 ___.

Приложение 1

Технологическая карта дисциплины (5 семестр)

Дисциплина: Линейные и нелинейные уравнения физики

Направление/профиль: Электроника и наноэлектроника

Группа: ЕЭН

Курс/семестр: 3/5

Количество кредитов (ЗЕ): 3

Отчетность: Зачет с оценкой

Преподаватель: Лелевкин В.М.

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачетный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Модуль 1					
Уравнения канонического вида	Текущий контроль	Активность, посещаемость, устный опрос	5	10	
	Рубежный контроль	Выполнение контрольного задания	5	10	
Модуль 2					
Уравнения гиперболического вида	Текущий контроль	Активность, посещаемость, устный опрос	5	10	
	Рубежный контроль	Выполнение контрольного задания	10	15	
Модель 3					
Уравнения параболического и эллиптического вида	Текущий контроль	Активность, посещаемость, устный опрос	5	10	
	Рубежный контроль	Выполнение контрольного задания	10	15	
Всего за семестр 40				70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине 60				100	

Приложение 2

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.

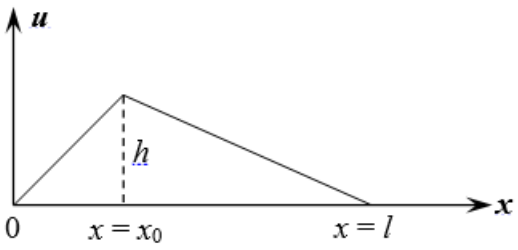
Приложение 3

Дисциплина: Линейные и нелинейные уравнения физики

Примерные задачи к зачёту

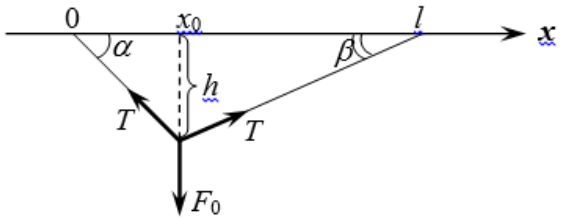
Задача № 1

Найти колебания струны с жестко закрепленными концами $x=0$ и $x=l$, возбужденной начальным отклонением. Начальные скорости равны нулю.



Задача № 2

Струна $0 \le x \le l$ с жестко закрепленными концами до момента $t=0$ находилась в состоянии равновесия под действием поперечной силы $F_0 = const$, приложенной к точке x_0 струны перпендикулярно к невозмущенному положению струны. В начальный момент времени $t=0$ действие силы F_0 мгновенно прекращается. Найти колебание струны при $t>0$.



Задача № 3

Струна с жестко закрепленными концами возбуждается ударом жесткого плоского молоточка, сообщающего ей следующее начальное распределение скоростей:

$$u_t(x,0) = \psi(x) = \begin{cases} 0, & 0 \le x \le x_0 - \delta, \\ v_0, & x_0 - \delta \le x \le x_0 + \delta, \\ 0, & x_0 + \delta \le x \le l. \end{cases}$$

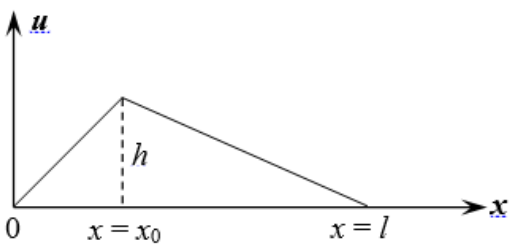
Найти колебания струны, если начальное отклонение равно нулю.

Задача № 4

Струна с жестко закрепленными концами возбуждается ударом острого молоточка, передающего ей импульс I в точке x_0. Найти колебания струны, если начальное отклонение равно нулю.

Задача № 5

Найти колебания струны в среде, оказывающей сопротивление, пропорциональное скорости, с жестко закрепленными концами $x=0$ и $x=l$, возбужденной начальным отклонением. Начальные скорости равны нулю.



Задача № 6

Струна с жестко закрепленными концами, находящаяся в среде, оказывающей сопротивление, пропорциональное скорости, возбуждается ударом острого молоточка, передающего ей импульс I в точке x_0. Найти колебания струны, если начальное отклонение равно нулю.

Задача № 7

Найти распределение температуры в стержне $0 \le x \le l$ с теплоизолированной боковой поверхностью, если температура его концов поддерживается равной нулю, а начальная температура равна произвольной функции $f(x)$.

Задача № 8

Начальная температура стержня $0 \le x \le l$ с теплоизолированной боковой поверхностью равна $U_0 = const$, а на концах его поддерживается постоянная температура $u(0,t) = U_1 = const$, $u(l,t) = U_2 = const$, $0 < t < +\infty$. Найти температуру $u(x,t)$ стержня при $t > 0$; найти также стационарную температуру $\bar{u}(x) = \lim\limits_{t \to +\infty} u(x,t)$.

Задача № 9

Начальная температура стержня $0 \le x \le l$ является произвольной функцией $f(x)$. Температуры концов постоянны: $u(0,t) = U_1 = const$, $u(l,t) = U_2 = const$, $0 < t < +\infty$. На боковой поверхности происходит теплообмен по закону Ньютона со средой, температура которой равна $u_0 = const$. Найти температуру стержня.

Задача № 10

Найти температуру стержня, на боковой поверхности которого происходит конвективный теплообмен со средой нулевой температуры, если на концы стержня подаются извне постоянные тепловые потоки, а начальная температура является произвольной функцией.

Задача № 11

Найти температуру стержня $0 \le x \le l$ с теплоизолированной боковой поверхностью, если один конец $(x = 0)$ поддерживается при заданной фиксированной температуре, а на другой конец $(x = l)$ подается извне заданный постоянный тепловой поток, причем начальная температура произвольна.

Задача № 12

Струна с жестко закрепленными концами, находящаяся в среде, оказывающей сопротивление, пропорциональное скорости, возбуждается ударом острого молоточка, передающего ей импульс I в точке x_0. Найти колебания струны, если начальное отклонение равно нулю.

Задача № 13

Найти объемный потенциал масс, распределенных с постоянной плотностью в сферическом слое $a \le r \le b$.

Задача № 14

Найти объемный потенциал u шара при постоянной плотности $\rho = \rho_0$, поставив краевую задачу для u и решая ее.

Задача № 15

Определить потенциал электростатического поля в цилиндрическом конденсаторе, на обкладках которого потенциалы соответственно равны $u\big|_{r=a} = U_1$, $u\big|_{r=b} = U_2$.

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