

Аннотации  
к рабочим программам дисциплин  
направления подготовки «03.03.03 Радиофизика»

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.1 «Иностранный язык»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Общий объем часов 288, в том числе:

- практические занятия – 180;
- самостоятельная работа – 90.

Форма контроля – зачет (1,2,3 семестр).

Форма контроля – экзамен (4 семестр).

Содержание дисциплины:

1. Грамматика: имя существительное. Имя прилагательное. Структура английского предложения. Предлоги. Видовременные формы глагола. Согласование времён. Косвенная речь. Условные предложения. Неличные формы глагола.

2. Чтение и аудирование: страноведение (Great Britain, the USA, Canada). Моя будущая профессия, Организация свободного времени, Адаптация в обществе. Поиск работы. Собеседование при приёме на работу. Морально - деловые качества учёного. Интернет. Основные разделы физики. Физические законы. Электричество и магнетизм. Оптика. Нанотехнологии. Плюсы и минусы нанотехнологий. Нобелевские лауреаты.

3. Говорение: монологи, диалоги-обмены мнениями, диалоги-собеседования по темам «Культура и традиции англо-говорящих стран», «Рабочий день первокурсника», «Плюсы и минусы дневного и заочного обучения», «Плюсы и минусы глобальной сети», «Исторические научные события, изменившие мир» и др.

4. Письмо: Написание автобиографии, написание резюме.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.2 «История»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – экзамен (2 семестр).

Содержание дисциплины:

Введение в дисциплину. История как наука.

Образование и развитие Древнерусского государства в VI-XII вв.

Русские земли в эпоху феодальной раздробленности. Русь и Орда (XII – XV вв.)

Российская государственность в XV – XVII в.

Модернизация России в XVIII в.

Российская империя в первой половине XIX в.

Государство и общество в России во второй половине XIX в.

Россия на рубеже XIX-XX вв.

Политические процессы в России в начале XX в.

Февральская революция 1917 г. и ее цивилизационное значение.

Октябрьская революция 1917 г. и гражданская война в России (1917 – 1922 гг.).

Социально-экономическое и политическое развитие Советской России в 1920-е гг.

СССР в 1930-е гг.: опыт социалистической модернизации.

Великая Отечественная война 1941 – 1945 гг.

Государство и общество СССР в послевоенные годы (1945 – 1953 гг.)

Попытки реформирования государственного социализма и нарастание кризисных явлений в СССР (1953 – 1985 гг.)

«Перестройка» и распад СССР. 1985 – 1991 гг.

Постсоветская Россия.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.3 «Философия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – экзамен (7 семестр).

Содержание дисциплины:

Раздел I. Понятие философии.

Тема 1. Философия: смысл и значение.

Раздел II. История философии.

Тема 2. Древняя восточная философия.

Тема 3. Античная философия.

Тема 4. Средневековая философия.

Тема 5. Философия эпохи возрождения.

Тема 6. Европейская философия XVII-XVIII веков.

Тема 7. Основные философские учения и школы XIX столетия.

Тема 8. Философия XX века: проблемы и направления.

Тема 9. Русская философия конца XIX – начала XX века.

Раздел III. Проблемы философии.

Тема 10. Философская онтология.

Тема 11. Философия природы.

Тема 12. Природа человека и смысл его жизни.

Тема 13. Социальная философия.

Тема 14. Онтология сознания.

Тема 15. Познание, его возможности и границы.

Тема 16. Научное познание.

Тема 17. Философское видение будущего человечества.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.4 «Механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общий объем часов 144, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 9.

Форма контроля – экзамен (1 семестр).

Содержание дисциплины:

Теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики. Кинематика материальной точки и твёрдого тела; динамика материальной точки, системы материальных точек; преобразования Галилея; динамика тела переменной массы; работа и энергия; столкновения; колебательное движение; волны в сплошной среде.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.5 «Молекулярная физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общий объем часов 144, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – экзамен (2 семестр).

Содержание дисциплины:

Теоретические основы, основные понятия, законы и модели молекулярной физики и термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория. Статистические распределения. Идеальные и реальные газы, процессы в них. Законы термодинамики. Явления переноса. Фазы и фазовые переходы.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.6 «Электричество и магнетизм»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общий объем часов 144, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – экзамен (3 семестр).

Содержание дисциплины:

Электростатика вакуума. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Электронная теория проводимости металлов. Магнитное поле постоянных токов в вакууме. Силы, действующие на токи и движущиеся заряды в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Диа и парамагнетики. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.

Уравнение Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Электромагнитные колебания. Переменный ток электромагнитной волны.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.7 «Оптика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общий объем часов 144, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 45.

Форма контроля – экзамен (4 семестр).

Содержание дисциплины:

Приближение геометрической оптики, линзы и оптические системы. Основы электромагнитной теории света. Электромагнитные колебания и волны, волновые свойства света. Когерентность. Явление интерференции, интерференционные опыты, интерференция в тонких пленках, многолучевая интерференция. Явление дифракции, теория дифракции, дифракция и спектральный анализ. Поляризация света, интерференция поляризованных волн. Отражение и преломление света на границе прозрачных диэлектриков. Световые волны в анизотропных средах, индуцированная анизотропия оптических свойств. Дисперсия света. Основы оптики металлов. Рассеяние света в мелкодисперсных и мутных средах. Квантовые свойства света. Тепловое излучение конденсированных сред. Излучение света атомами и молекулами. Фотоэффект, эффект Комптона. Лазеры. Нелинейные оптические явления.



# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.8 «Атомная физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 27.

Форма контроля – экзамен (5 семестр).

Содержание дисциплины:

Измерения; методы обработки результатов измерений; представление и анализ результатов экспериментов; выполнение лабораторных работ по основным разделам физики атомного ядра и элементарных частиц.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.Б.9 «Физика атомного ядра и элементарных**  
**частиц»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – экзамен (6 семестр).

Содержание дисциплины:

Измерения; методы обработки результатов измерений; представление и анализ результатов экспериментов; выполнение лабораторных работ по основным разделам физики атомного ядра и элементарных частиц.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.10 «Электродинамика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – экзамен (5 семестр).

Содержание дисциплины:

#### **Раздел 1. Теория относительности**

Принципы теории относительности. Интервал. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал в криволинейных координатах.

#### **Раздел 2. Четырехмерная геометрия.**

Четырехмерные векторы и тензоры. Специальные тензоры. Дифференцирование тензоров. Основные дифференциальные операции. Интегрирование тензоров.

#### **Раздел 3. Релятивистская механика.**

Собственное время. Четырехмерный вектор скорости. Четырехмерный вектор ускорения. Действие для свободной частицы. Уравнение движения свободной частицы. Четырехмерный вектор импульса. Четырехмерный вектор силы.

#### **Раздел 4. Заряд в электромагнитном поле.**

Действие для частицы в электромагнитном поле. Уравнение движения заряда в электромагнитном поле. Структура тензора электромагнитного поля. Уравнения движения заряда в трехмерной форме.

#### **Раздел 5. Свойства электромагнитного поля.**

Калибровочная инвариантность. Преобразования поля. Инварианты поля. Первая пара уравнений Максвелла. Интегральная форма уравнений.

#### **Раздел 6. Уравнения электромагнитного поля.**

Четырехмерный вектор тока. Действие для электромагнитного поля. Вторая пара уравнений Максвелла. Уравнение непрерывности. Уравнения для потенциалов. Система уравнений электродинамики.

#### **Раздел 7. Тензор энергии-импульса.**

Векторы Киллинга. Сохранение энергии-импульса. Энергия и импульс электромагнитного поля.

#### **Раздел 8. Стационарное электромагнитное поле.**

Электростатическое поле. Электростатическая энергия системы зарядов. Мультипольное разложение электростатического поля. Магнитостатика.

**Раздел 9. Электромагнитные волны.** Свободное электромагнитное поле. Плоская электромагнитная волна. Плоские монохроматические волны.

**Раздел 10. Поле произвольно движущихся зарядов.** Запаздывающие потенциалы. Потенциалы Лиенара-Вихерта.

**Раздел 11. Излучение электромагнитных волн.** Излучение релятивистской заряженной частицы. Излучение нерелятивистской системы зарядов.

**Раздел 12. Взаимодействие частиц с излучением.** Реакция излучения. Магнитотормозное излучение.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.11 «Термодинамика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – экзамен (7 семестр).

Содержание дисциплины:

#### **Раздел 1. Введение: основные понятия и исходные положения термодинамики**

**Начала термодинамики.** Термодинамика и статистическая физика как различные методы изучения закономерностей теплового движения в равновесных и неравновесных макроскопических системах. Макроскопическое и микроскопическое описание физических систем. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Термодинамические системы и термодинамические параметры; изолированные системы. Термодинамическое равновесие, температура тела. Понятия о квазистатических и нестатических процессах. Внутренняя энергия системы; работа и теплота. Уравнение первого начала термодинамики; теплоемкости. Термические коэффициенты для простых систем. Термические и калорические уравнения состояния системы. Уравнение состояния идеального и реального газов. Основные термодинамические процессы и их уравнения; уравнение политропы; графическое изображение квазистатических процессов. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы; принцип адиабатической недостижимости. Понятия об энтропии и абсолютной температуре. Уравнение 2-го начала термодинамики для равновесных процессов. Основное уравнение термодинамики для квазистатических процессов; связь между термическим и калорическим уравнениями состояния. Вычисление энтропии; парадокс Гиббса. Второе начало термодинамики для нестатических процессов. Закон возрастания энтропии в адиабатически замкнутой системе; неравенство Клаузиуса. Основное уравнение и основное неравенство термодинамики. Цикл Карно и теоремы Карно. Третье начало термодинамики и его следствия. Недостижимость абсолютного нуля температуры. Поведение термических коэффициентов и теплоемкостей при  $T = 0$ ; вырождение идеального газа.

**Раздел 2. Методы термодинамики.** Метод круговых процессов (циклов) и метод термодинамических потенциалов. Термодинамические потенциалы для простой системы и связь между ними. Термодинамические потенциалы систем с переменным числом частиц. Большой термодинамический потенциал.

**Раздел 3. Условия равновесия и устойчивости термодинамических систем.** Общие условия термодинамического равновесия и устойчивости различных систем. Условия равновесия двухфазной однокомпонентной системы. Условия устойчивости равновесия однородной системы. Принцип Ле Шателье-Брауна. Химическое равновесие в однородной системе. Тепловое ионизационное равновесие. Формула Саха. Условия равновесия в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса.

**Раздел 4. Применения термодинамики.** Фазовые переходы первого и второго рода; уравнения Клаперона - Клаузиуса и Эренфеста. Термодинамика диэлектриков. Термодинамика поверхностных явлений. Методы получения низких температур: эффект Джоуля-Гомсона, метод адиабатического размагничивания парамагнетиков.

**Раздел 5. Основы неравновесной термодинамики.** Исходные положения линейной теории необратимых процессов. Уравнения локального баланса. Соотношения Онсагера, принцип минимума производства энтропии.

**Раздел 6. Термодинамические потенциалы сложных систем. Термодинамика магнетиков**

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.12 «Математический анализ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц.

Общий объем часов 468, в том числе:

- лекции – 108;
- практические занятия – 108;
- самостоятельная работа – 144.

Форма контроля – экзамен (1, 2, 3 семестр).

Содержание дисциплины:

#### **I семестр, I курс**

Предмет математического анализа: история и метод. Элементы теории множеств. Элементы теории действительных чисел. Элементы теории последовательностей. Элементы теории пределов. Понятие функции. Непрерывность функции. Понятие обратной функции. Дифференциальное исчисление. Дифференциалы и производные высших порядков. Геометрические приложения.

#### **II семестр, I курс**

Определение сумм Дарбу и интеграла Римана, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование рациональных и некоторых иррациональных функций. Несобственные интегралы Римана; признаки сходимости, методы приближенного вычисления. Сумма числовых рядов. Признаки сходимости числовых рядов; абсолютная и условная сходимость. Определение и структура пространства  $\mathbb{R}^n$ . Непрерывность функций многих переменных. Вектор-функции многих переменных. Формула Тейлора. Поверхности и касательные пространства в  $\mathbb{R}^n$ . Теорема о неявной функции. Условные экстремумы.

#### **I семестр, II курс**

Определение и свойства меры Жордана. Определение кратного интеграла. Интегрируемость по Риману функций многих переменных. Поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа. Функциональные последовательности и ряды. Степенные ряды. Тригонометрическая система и ее свойства; ряды Фурье.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.13 «Аналитическая геометрия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общий объем часов 144, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 45.

Форма контроля – экзамен (1 семестр).

Содержание дисциплины:

#### **Раздел 1. Системы линейных уравнений**

Определители второго и третьего порядка. Свойства и способы вычисления. Системы линейных уравнений.

#### **Раздел 2. Векторы и координаты на плоскости и в пространстве**

Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторы и операции над ними. Деление отрезка в заданном отношении. Линейная зависимость векторов. Базис и координаты вектора. Матрица перехода. Ортогональные преобразования плоскости и пространства. Скалярное произведение, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.

#### **Раздел 3. Прямые на плоскости и в пространстве**

Каноническое, параметрическое и общее уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Параметрическое и общее уравнения плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Каноническое и параметрическое уравнения прямой в пространстве. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости.

#### **Раздел 4. Кривые второго порядка**

Общее определение кривой второго порядка. Центральные кривые второго порядка. Определение и форма эллипса, гиперболы и параболы, вывод канонического уравнения. Директориальные, оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Ортогональная классификация кривых второго порядка.

#### **Раздел 5. Поверхности второго порядка**

Общее определение поверхности второго порядка. Определение и форма эллипсоида, одно- и двуполостного гиперboloидов, конуса, эллиптического и гиперболического параболоидов, цилиндров. Ортогональная классификация поверхностей второго порядка.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.14 «Линейная алгебра»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 54.

Форма контроля – экзамен (2 семестр).

Содержание дисциплины:

#### **Раздел 1. Матрицы и определители**

Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определение и нахождение обратной матрицы.

#### **Раздел 2. Системы линейных уравнений**

Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Формулы Крамера.

#### **Раздел 3. Линейные пространства**

Линейное векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и размерность векторного пространства. Матрица перехода. Ранг матрицы. Однородные СЛУ. Фундаментальная система решений.

#### **Раздел 4. Линейные операторы в конечномерном пространстве**

Линейные операторы и их свойства. Матрица линейных операторов. Собственные векторы и собственные значения.

#### **Раздел 5. Евклидово пространство**

Скалярное произведение и его свойства. Евклидово и унитарное пространство. Ортонормированный базис.

#### **Раздел 6. Билинейные и квадратичные формы**

Билинейная форма. Матрица билинейной формы. Квадратичная форма. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.15 «Дифференциальные уравнения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общий объем часов 144, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 54.

Форма контроля – экзамен (3 семестр).

Содержание дисциплины:

Общая теория обыкновенных дифференциальных уравнений, линейные уравнения и системы уравнений, элементы качественной теории, теоремы существования о единственности решения задач Коши, непродолжаемые решения, фазовые плоскости и портреты, первые интегралы, элементы теории устойчивости, теория уравнений первого порядка в частных производных.



# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.16 «Теория вероятностей и математическая статистика для физиков, радиофизиков и инженеров»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – экзамен (4 семестр).

Содержание дисциплины:

#### *1. Основы теории вероятностей.*

**Раздел 1. Предмет теории вероятностей. Краткая историческая справка.**

**Раздел 2. Основные понятия теории вероятностей. Статистическое и классическое определение вероятностей.** Аксиоматическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.

**Раздел 3. Основные формулы классической теории вероятностей.** Очевидные формулы. Условная вероятность и независимость. Последовательность независимых испытаний. Формула умножения вероятностей, независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

**Раздел 4. Последовательность независимых испытаний. Теорема Бернулли.** Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Теорема Бернулли. Ее интерпретация. Формула Пуассона.

**Раздел 5. Аксиоматика Колмогорова.** Необходимость аксиоматики. Аксиомы Колмогорова. Геометрическая вероятность.

**Раздел 6. Дискретные случайные величины.** Случайные величины и их характеристики. Распределение дискретных случайных величин. Равномерное, биномиальное и пуассоновское распределения. Пуассоновский поток событий.

**Раздел 7. Непрерывные случайные величины.** Функция распределения. Плотность распределения. Равномерное, экспоненциальное, нормальное (распределение Гаусса) распределения. Случайные величины в аксиоматике Колмогорова.

**Раздел 8. Многомерные случайные величины.** Случайный вектор. Его распределение. Независимые случайные величины. Преобразование случайных величин.

**Раздел 9. Числовые характеристики случайных величин.** Математическое ожидание. Его статистический смысл. Примеры. Дисперсия. Неравенство Чебышева. Примеры. Ковариация, коэффициент корреляции.

**Раздел 10. Предельные теоремы.** Постановка задач. Закон больших чисел. Характеристические функции. Центральная предельная теорема. Понятие об устойчивых законах.

#### *II. Элементы математической статистики.*

**Раздел 11. Основные понятия и задачи математической статистики.**

**Раздел 12. Оценка параметров.** Понятие оценки. Эффективные оценки. Метод максимального правдоподобия. Доверительные интервалы. Элементы теории ошибок.

**Раздел 13. Проверка гипотез.** Постановка задачи. Критерий хи-квадрат. Критерий Колмогорова.

**Раздел 14. Цепи Маркова.** Конечные однородные цепи Маркова. Регрессионный анализ.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.17 «Векторный и тензорный анализ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 72.

Форма контроля – зачет (2 семестр).

Содержание дисциплины:

Тензоры и операции над ними; скалярное и векторное поле; основные операции векторного анализа; формулы Грина, Гаусса-Остроградского и Стокса; элементы теории групп.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.18 «Теория функции комплексного переменного»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – экзамен (4 семестр).

Содержание дисциплины:

#### **Комплексные числа.**

Алгебраическая структура множества комплексных чисел. Подмножества множества комплексных чисел. Геометрические интерпретации множества  $\mathbb{C}$ . Числовые последовательности. Числовые ряды.

#### **Функции комплексной переменной.**

Предел и непрерывность функции комплексной переменной. Глобальные свойства непрерывных функций. Определение и свойства линейной, обратной, степенной и экспоненциальной функций. Равномерная сходимости функциональных рядов. Свойства степенных рядов. Определение и свойства тригонометрических и гиперболических функций. Моногенность и голоморфность. Условия Коши-Римана. Свойства голоморфных функций.

#### **Конформные отображения.**

Конформные отображения. Основная задача теории конформных отображений. Теорема Римана. Свойства дробно-линейной функции. Обращение степенной и экспоненциальной функций. Понятие римановой поверхности. Обращение тригонометрических и гиперболических функций. Общие степенная и показательная функции.

#### **Интеграл Коши.**

Определение интеграла по комплексной переменной. Его основные свойства. Интегральная теорема Коши. Интеграл и первообразная. Интегральная формула Коши и следствия из нее (формула среднего значения, принцип максимума модуля). Обращение интегральной теоремы Коши. Теорема Лиувилля.

#### **Аналитические функции и ряды Лорана.**

Аналитические функции. Теорема о единственности. Теорема Лорана. Определение ряда Лорана. Правильная и главная части. Примеры. Нули и изолированные особые точки аналитической функции. Вычеты в конечных точках. Теорема о вычетах. Вычет в бесконечно удаленной точке. Теорема о сумме всех вычетов.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.19 «Интегральные уравнения и вариационное исчисление»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 72.

Форма контроля – зачет (4 семестр).

Содержание дисциплины:

#### **Раздел 1. Основные понятия**

Введение. Примеры интегральных уравнений. Метрические, нормированные и евклидовы пространства. Элементы теории линейных операторов. Существование собственного значения у самосопряженного компактного оператора. Построение последовательности собственных значений и собственных векторов самосопряженного компактного оператора. Теорема Гильберта–Шмидта.

#### **Раздел 2. Уравнения Фредгольма**

Неоднородные уравнения Фредгольма 2-го рода с симметрическими ядрами. Принцип сжимающих отображений. Теоремы о неподвижной точке. Применение теоремы о неподвижной точке к неоднородным уравнениям Фредгольма 2-го рода.

#### **Раздел 3. Интегральные уравнения Вольтерра**

Уравнения Вольтерра 2-го рода. Уравнения Вольтерра 1-го рода. Интегральные уравнения с вырожденными ядрами. Теоремы Фредгольма. Задача Штурма–Лиувилля. Интегральные уравнения Фредгольма 1-го рода.

#### **Раздел 4. Вариационное исчисление**

Основные задачи вариационного исчисления. Понятие вариации функционала. Простейшая задача вариационного исчисления (задача с закрепленными концами). Достаточное условие экстремума в задаче с закрепленными концами. Задачи на условный экстремум. Задачи с подвижной границей.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.20 «Программирование для физиков, радиофизиков и инженеров»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 54.

Форма контроля – зачет (1 семестр).

Содержание дисциплины:

#### Раздел 1. Введение

Влияние новых физических идей на развитие компьютерной техники. Компьютерный эксперимент в физике.

#### Раздел 2. Прикладное и системное программное обеспечение

Операционные системы и операционные оболочки. Типовые операционные системы. Файлы и файловая система. Операционные оболочки. Пользовательский интерфейс, основные команды. Системные утилиты. Локальные и глобальные сети. Архитектура сетей. Internet. Электронная почта и электронные конференции. World Wide Web.

#### Раздел 3. Программирование

Программирование (язык Pascal): Характеристики языка. Структура программы. Принципы структурного программирования. Алгоритмы. Типы данных. Переменные и константы. Описание переменных. Массивы. Основные арифметические операции. Условные операторы. Циклы. Стандартные функции ввода/вывода. Подпрограммы. Передача параметров при вызове подпрограмм. Глобальные и локальные переменные. Строки. Указатели. Структуры. Работа с файлами. Интерактивная графика. Компьютерная анимация. Современные методы программирования. Понятие об объектном программировании.

#### Раздел 4. Компьютер в лаборатории

Компьютер в лаборатории: Текстовые редакторы. Элементы издательских систем на примере MS Word. Подготовка научной статьи к печати. Обработка данных. Электронные таблицы. Системы управления базами данных (СУБД). Языки программирования СУБД. Язык SQL. Аналитические вычисления на компьютере. Автоматизация физического эксперимента.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.21 «Численные методы и математическое моделирование (вычислительная физика, практикум на ЭВМ)»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Общий объем часов 288, в том числе:

- лекции – 54;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 162.

Форма контроля – зачет (2 семестр).

Форма контроля – экзамен (3 семестр).

Содержание дисциплины:

#### **II семестр, I курс**

Приближенные числа, погрешности. Вычисление значений простейших функций.

Интерполяция и приближение функций. Интерполяционные полиномы. Наилучшее приближение. Среднеквадратичное приближение. Равномерное приближение. Ортогональные многочлены. Сплайн интерполяция. Быстрое преобразование Фурье.

#### **III семестр, II курс**

Поиск корней нелинейных уравнений. Итерационные методы. Метод Ньютона. Отделение корней. Комплексные корни. Решение систем уравнений.

Вычислительные методы линейной алгебры. Прямые и итерационные процессы. Задачи на собственные значения.

Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Численное интегрирование быстро осциллирующих функций. Многомерные интегралы. Методы Монте-Карло.

Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование уравнений второго и высших порядков. Численные методы решения краевой задачи и задач на собственные значения для обыкновенных дифференциальных уравнений. Вычислительные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость. Вариационно-разностные методы, метод конечных элементов. Численные методы решения интегральных уравнений.

Поиск экстремума, одномерная и многомерная оптимизация. Методы математического программирования. Вычисление псевдообратных матриц и псевдорешений. Сингулярное разложение. Обработка экспериментальных данных.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.22 «Методы математической физики»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общий объем часов 144, в том числе:

- лекции – 54;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 45.

Форма контроля – экзамен (5 семестр).

Содержание дисциплины:

Поиск корней нелинейных уравнений. Итерационные методы. Метод Ньютона. Отделение корней. Комплексные корни. Решение систем уравнений. Вычислительные методы линейной алгебры. Прямые и итерационные процессы. Задачи на собственные значения. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Численное интегрирование быстро осциллирующих функций. Многомерные интегралы. Методы Монте-Карло. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование уравнений второго и высших порядков. Численные методы решения краевой задачи и задач на собственные значения для обыкновенных дифференциальных уравнений. Вычислительные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость. Вариационно-разностные методы, метод конечных элементов. Численные методы решения интегральных уравнений. Поиск экстремума, одномерная и многомерная оптимизация. Методы математического программирования. Вычисление псевдообратных матриц и псевдорешений. Сингулярное разложение. Обработка экспериментальных данных.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.23 «Теоретическая механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – экзамен (4 семестр).

Содержание дисциплины:

Глава 1: Уравнения движения

- 1.1 Обобщённые координаты.
- 1.2 Принцип наименьшего действия.
- 1.3 Принцип относительности.
- 1.4 Функция Лагранжа свободной частицы.
- 1.5 Функция Лагранжа системы частиц.

Глава 2: Законы сохранения

- 2.1 Энергия.
- 2.2 Импульс.
- 2.3 Центр инерции.
- 2.4 Момент импульса.
- 2.5 Уравнения Гамильтона.

Глава 3: Движение в центральном поле

- 3.1 Одномерное движение.
- 3.2 Приведённая масса.
- 3.3 Движение в центральном поле.
- 3.4 Задача Кеплера.
- 3.5 Рассеяние частиц.

Глава 4: Колебания

- 4.1 Свободные колебания.
- 4.2 Вынужденные колебания.
- 4.3 Колебания молекул.
- 4.4 Затухающие колебания.
- 4.5 Ангармонические колебания.



# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.24 «Квантовая механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Общий объем часов 216, в том числе:

- лекции – 90;
- практические занятия – 54;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – экзамен (6, 7 семестр).

Содержание дисциплины:

#### Раздел 1. Введение

Область применения квантовой теории. Переход от квантовой к классической механике. Объекты, которые изучает квантовая теория. Их характеристики. Явления, которые не объясняются с помощью классической физики. Дифракция электронов. Гипотеза де Бройля. Волновой пакет. Дуализм: волна – частица.

#### Раздел 2. Математический аппарат квантовой теории

Принцип неопределенности. Периодические граничные условия для свободной частицы. Построение операторов физических величин. Волновая функция. Статистическая трактовка волновой функции. Коммутационные соотношения для операторов физических величин. Свойства операторов физических величин. Собственные функции и собственные значения операторов физических величин. Операторы координаты, импульса, энергии.

#### Раздел 3. Простейшие задачи квантовой теории

Уравнение Шредингера, зависящее от времени. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в пространстве, свободном от сил. Частица в яме с бесконечно высокими стенками. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Дискретный спектр. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Непрерывный спектр. Прямоугольный потенциальный барьер (туннелирование). Одномерный гармонический осциллятор. Условия одновременной измеримости физических величин. Уравнение непрерывности для плотности вероятности нахождения частицы в заданных координатах. Квазиклассическое движение.

#### Раздел 4. Движение частицы в поле центральных сил

Задача движения двух тел. Сведение к задаче трех переменных. Разделение переменных в сферических координатах. Зависимость волновых функций от углов. Радиальное уравнение. Асимптотика радиальной части волновой функции. Движение в кулоновском поле. Классификация уровней энергий. Теория оператора момента импульса. Свойства оператора момента импульса.

#### Раздел 5. Приближенные методы квантовой теории

Теория возмущения без вырождения уровней энергий. Теория возмущения при наличии вырождения уровней энергий. Вариационный принцип. Метод канонических преобразований. Межатомные взаимодействия.

#### Раздел 6. Теория представлений

Координатное представление. Энергетическое представление. Импульсное представление. Скобочные обозначения Дирака  $\langle \text{bracket} \rangle$ . Понятие об унитарных преобразованиях. Представление Шредингера. Представление Гейзенберга. Представление Дирака (Представление взаимодействия). Представление чисел заполнения. Операторы рождения, уничтожения, числа частиц. Нахождение энергетического спектра гармонического осциллятора в представлении чисел заполнения. Нахождение волновых функций гармонического осциллятора в представлении чисел заполнения. Нахождение энергетического спектра ангармонического осциллятора в представлении чисел заполнения. Система гармонических осцилляторов в представлении чисел заполнения.

#### Раздел 7. Теория квантовых переходов

Теория возмущений, зависящих от времени. Адиабатическое включение взаимодействия. Внезапное включение взаимодействия. Электронный распад. Позитронный распад. Возмущение в виде ступеньки. Гармоническое возмущение. Принципы построения правил отбора. Возбуждение атома пролетающей тяжелой частицей. Взаимодействие с электромагнитным излучением. Вероятность перехода  $P_{m \rightarrow l}$ . Длинноволновое приближение. Замена  $\langle m|p|l \rangle \rightarrow \langle m|r|l \rangle$ . Дипольный электрический момент перехода  $m \rightarrow l$  ( $d_{m,l}$ ). Вероятность испускания фотона в единице телесного угла. Вероятность поглощения фотона в единице телесного угла. Вероятность испускания одного фотона. Вероятность поглощения одного фотона. Спонтанное излучение фотонов. Индуцированное излучение фотонов. Правила отбора для испускания света атомом. Время жизни возбужденного состояния. Ширина энергетических линий состояний с конечным временем жизни.

#### Раздел 8. Тожественные частицы

Основные положения. Ферми - статистика. Бозе - статистика. Атом гелия. Спин. Оператор спина. Вторичное квантование систем с тождественными частицами (представление чисел заполнения). Статистика Бозе. Вторичное квантование систем с тождественными частицами (представление чисел заполнения). Фононы. Электромагнитное поле. Статистика Ферми. Электроны. Уравнение Хартри-Фока. Уравнение Хартри-Фока-Слэтера. Уравнение Томаса-Ферми. Периодическая система Менделеева. Химическая связь, молекулы.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.25 «Статистическая физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 22;
- практические занятия – 11;
- самостоятельная работа – 57.

Форма контроля – экзамен (8 семестр).

Содержание дисциплины:

**Раздел 1. Введение.** Статистическая физика как физическая теория. Предмет и задачи. Основные представления, квантовые и классические функции распределения.

**Раздел 2. Общие методы равновесной статистической механики.** Основные постулаты классической статистической физики. Статистические ансамбли и фазовая плотность вероятности. Теорема Лиувилля. Уравнение Лиувилля. Основные постулаты квантовой статистической физики. Чистые и смешанные состояния. Матрица плотности. Уравнение Неймана.

**Раздел 3. Равновесные ансамбли. Канонические распределения.** Принцип равенства априорных вероятностей. Классическое микроканоническое распределение. Квантовое микроканоническое распределение. Квазизамкнутые подсистемы. Канонический ансамбль. Классическое каноническое распределение. Статистический интеграл. Квантовое каноническое распределение. Статистическая сумма. Термодинамический смысл параметров канонического распределения. Квазиклассическое приближение. Распределение Максвелла-Больцмана. Распределение Максвелла. Теорема о равномерном распределении средней кинетической энергии по степеням свободы. Теорема о вириале. Расчет теплоемкости. Большой канонический ансамбль. Большое каноническое распределение. Большая статистическая сумма. Термодинамический смысл параметров большого канонического распределения. Термодинамическая эквивалентность статистических ансамблей. Энтропия. Энтропия как «среднее значение динамической переменной». Энтропия и статистический вес. Энтропия как мера неопределенности.

**Раздел 4. Теория идеальных равновесных систем.** Классический (Больцмановский) идеальный одноатомный газ. Статистическая сумма и статистический интеграл для идеального одноатомного газа. Идеальный многоатомный газ. Статистическая сумма и статистический интеграл для идеального многоатомного газа. Термическое и calorическое уравнения состояния. Классическое распределение Больцмана. Квантовый идеальный газ. Представление чисел заполнения. Больцмановское приближение. Большая статистическая сумма идеального газа. Идеальные ферми- и бозе-газы. Распределение Больцмана, Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака. Параметр вырождения. Уравнения состояния невырожденных ферми- и бозе-систем. Слабо вырожденный идеальный газ. Сильно вырожденный идеальный Ферми-газ. Понятия энергии и поверхности Ферми. Сильно вырожденный Бозе-газ. Бозе-эйнштейновская конденсация. Термодинамика слабо вырожденного ферми-газа (электронный газ). Термодинамика слабо вырожденного бозе-газа. Фотонное излучение. Распределение Планка. Формула Рэлея-Джинса. Формула Вина. Закон смещения Вина.

**Раздел 5. Физика твердого тела.** Термодинамика твердых тел при высоких температурах. Закон Дюлонга и Пти. Термодинамика твердых тел при низких температурах. Интерполяционная формула Дебая. Тепловое расширение твердых тел.

**Раздел 6. Статистическая теория неидеальных систем.** Отклонение газов от идеальности. Разложение по степеням плотности. Термодинамика неидеальных газов. Формула Ван-дер-Ваальса.

**Раздел 7. Теория флуктуаций. Броуновское движение и случайные процессы.**

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.26 «Теория колебаний»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Общий объем часов 180, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 72.

Форма контроля – экзамен (5 семестр).

Содержание дисциплины:

Линейные колебательные системы, автоколебательные системы, колебательные системы со многими степенями свободы, вынужденные колебания, параметрическое воздействие, распределенные колебательные системы, усиление и генерация колебаний, хаотические колебания.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.27 «Физика сплошных сред»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – экзамен (5 семестр).

Содержание дисциплины:

**Раздел 1. Модель сплошной среды.** Основные положения. Переменные Лагранжа и Эйлера. Тензор деформаций. Тензор скоростей деформаций.

**Раздел 2. Основные уравнения механики сплошных сред.** Интеграл по подвижному объему. Уравнение непрерывности. Уравнение движения. Уравнение движения в консервативной форме. Термодинамика сплошной среды. Модели сплошных сред: идеальная жидкость, вязкая жидкость, упругое твердое тело.

**Раздел 3. Идеальная жидкость.** Основные уравнения. Несжимаемая идеальная жидкость. Идеальный газ. Потенциальное течение.

**Раздел 4. Стационарные течения идеальной жидкости.** Интеграл Бернулли. Функция давления. Частные случаи интеграла Бернулли. Примеры использования интеграла Бернулли.

**Раздел 5. Гидростатика.** Основные уравнения. Примеры гидростатических конфигураций с различными уравнениями состояния. Сфера Бонарта-Эберта. Кеплеровские диски. **Раздел 6.**

**Волны в идеальной жидкости.** Линейные уравнения для волн в жидкости. Гравитационные поверхностные волны. Звуковые волны.

**Раздел 7. Волны Римана.** Характеристическая форма уравнений гидродинамики. Инварианты Римана. Инварианты Римана в изотемическом газе.

**Раздел 8. Волны разрежения.** Общая классификация разрывов. Слабые и сильные разрывы. Общая теория волн разрежения. Задача о поршне. Изотермическая газодинамическая волна разрежения.

**Раздел 9. Ударные волны.** Обобщенные решения уравнений гидродинамики. Интегральные законы сохранения. Условия Гюгонио. Классификация сильных разрывов. Ударные волны в природе. Градиентная катастрофа. Ударная адиабата.

**Раздел 10. Вязкая жидкость.** Модель вязкой жидкости. Число Рейнольдса. Уравнение Навье-Стокса. Простейшие типы течений: течение Куэтта, течение Пуазейля.

**Раздел 11. Неустойчивости.** Виды равновесных состояний системы. Методы исследования неустойчивостей: прямой, интегральный, метод малых возмущений. Неустойчивость Релея-Тейлора. Неустойчивость Кельвина-Гельмгольца. Конвективная неустойчивость.

**Раздел 12. Вихревое течение.** Уравнение эволюции вихря. Циркуляция скорости. Теоремы Гельмгольца о вихрях. Диффузия вихрей в вязкой жидкости.

**Раздел 13. Турбулентность.** Устойчивость ламинарного течения. Переход от ламинарного течения к турбулентному. Сценарий Ландау-Хопфа. Усредненное турбулентное течение. Уравнения Рейнольдса. Развитая турбулентность.

**Раздел 14. Теория упругости.** Закон Гука. Уравнения движения изотропной упругой среды. Волны в упругой среде.

**Раздел 15. Ньютоновские жидкости.** Вязкопластическая (Бингамовская) жидкость. Течение вязкопластической жидкости по наклонной плоскости и в круглой трубе.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.28 «Распространение электромагнитных волн»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 45.

Форма контроля – экзамен (6 семестр).

Содержание дисциплины:

Основные понятия теории колебаний. Волновое уравнение. Поперечные волны в струне. Звуковые волны в газах. Волны в линиях передачи. Электромагнитные волны в вакууме. Решения волнового уравнения. Решение одномерного волнового уравнения. Стоячие и бегущие волны. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Дисперсия и групповая скорость. Дисперсионное соотношение. Биения волн. Спектральный анализ. Волновые пакеты. Электромагнитное поле в среде. Плоские электромагнитные волны. Поляризация электромагнитных волн. Распространение электромагнитных волн в поглощающих средах. Энергия и поток энергии электромагнитного поля в веществе. Уравнения для электромагнитного поля в квазистационарном приближении. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Связь между дисперсией и поглощением. Дисперсионные соотношения Крамерса – Кронига. Дисперсия при распространении электромагнитных волн в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость и распространение волн в средах со свободными зарядами. Диэлектрическая проницаемость плазмы в магнитном поле. Геликоны в проводниках. Электромагнитные волны в анизотропных средах. Приближение геометрической оптики. Отражение и преломление объемных поперечных электромагнитных волн на границе раздела сред. Прохождение электромагнитных волн через гиротропный диэлектрик. Волноводы. Выражение векторов поля через потенциальные функции. Е- и Н-моды. Прямоугольные волноводы. Волны Н-типа. Волны Е-типа. Резонаторы. Нелинейные процессы. Нелинейная поляризация вещества. Нелинейная восприимчивость. Генерация гармоник. Самовоздействие света в нелинейной среде.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.29 «Статистическая радиофизика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 22;
- практические занятия – 22;
- самостоятельная работа – 46.

Форма контроля – экзамен (8 семестр).

Содержание дисциплины:

Случайные процессы и их модели, отклик на шумовое воздействие, Уравнение Фоккера – Планка, флуктуационно-диссипативная теорема, выделение сигнала из шума, дифракция и взаимодействие случайных волн, рассеяние волн в случайно неоднородных средах.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.30 «Радиоэлектроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – зачет (4 семестр).

Содержание дисциплины:

Введение в теорию радиотехнических сигналов. Классификация радиотехнических сигналов. Спектральное представление сигналов. Спектральное представление непериодических сигналов. Дискретизация сигнала. Теорема Котельникова для сигнала с ограниченным спектром. Спектр дискретизированного сигнала. Модулированные сигналы и их спектры. Основы теории радиотехнических цепей. Классификация и описание цепей. Методы математического описания линейных цепей. Элементы электрических цепей. Временной метод анализа линейных стационарных цепей. Спектральный метод анализа линейных стационарных цепей. Линейная фильтрация. Условия физической реализуемости линейных четырехполюсников. Линейные параметрические двухполюсники. Линейный параметрический четырехполюсник. Введение в теорию нелинейных цепей. Радиоэлектронные устройства. Усиление. Транзисторный усилитель. Дифференциальный усилитель (ДУ). Операционные усилители (ОУ). Автогенераторы гармонических колебаний. Детектирование сигналов.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.31 «Физическая электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – экзамен (6 семестр).

Содержание дисциплины:

Основы зонной теории твердых тел. Заполнение энергетических зон электронами и деление тел на металлы, диэлектрики и полупроводники. Статистика электронов и дырок в собственных и примесных полупроводниках. Статистика электронов в металлах. Термоэлектронная эмиссия. Автоэлектронная эмиссия. Фотоэлектронная эмиссия. Вторичная электронная эмиссия. Термоэлектродвижущая сила в металлах и полупроводниках. Физика электронных вакуумных ламп. Электрический ток в газах. Несамостоятельный, лавинный и самостоятельный разряды в газах. Электронная оптика. Движение электрона в электромагнитных полях. Электростатические и магнитные линзы. Электронная микроскопия. Электронная спектроскопия. Электродинамика и электроника СВЧ. Клистроны и магнетроны. Основы физики плазмы. Колебания и волны в плазме. Физика поверхности и тонких пленок.



# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.32 «Полупроводниковая электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 36;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – зачет (7 семестр).

Содержание дисциплины:

Уравнения Шредингера для кристалла. Зоны Бриллюэна. Метод эффективных масс носителей заряда. Механизмы рассеяния носителей заряда и кинетические явления в полупроводниках. Контактные явления на границе металл-полупроводник. Выпрямление на контакте металл-полупроводник. Диодная и диффузионная теории выпрямления. Диоды с барьером Шоттки. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Выпрямление на р-n-переходе. Теория тонкого р-n-перехода. Барьерная и диффузионная емкости р-n-перехода. Пробой р-n-перехода. Полупроводниковые диоды и их функциональные возможности. Туннельные диоды. Диоды для усиления и генерации СВЧ сигналов. Светодиоды. Полупроводниковые квантовые генераторы. Принцип действия, параметры, входные и выходные характеристики биполярных транзисторов. Переходные процессы в транзисторах. Дрейфовые транзисторы. Динисторы и тиристоры. Полевые транзисторы структуры металл-диэлектрик-полупроводник. Полевые транзисторы с управляющим р-n-переходом. Поглощение света полупроводниками. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Фотодиоды и фототранзисторы.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.33 «Квантовая радиофизика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- лекции – 22;
- самостоятельная работа – 50.

Форма контроля – зачет (8 семестр).

Содержание дисциплины:

Взаимодействие излучения с веществом. Поглощение и вынужденное излучение. Разрешенные и запрещенные переходы. Процессы накачки ОКГ. Оптическая накачка. Электрическая накачка. Накачка полупроводникового лазера. Оптические резонаторы. Типы резонаторов, характеристики. Многослойные диэлектрические покрытия. Типы и устойчивость резонаторов. Режимы работы лазеров. Режимы работы лазеров. Скоростные уравнения. Одномодовая и многомодовая генерация. Типы лазеров. Твердотельные и газовые. Полупроводниковые лазеры.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.34 «Излучение волн»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общий объем часов 144, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 72.

Форма контроля – экзамен (7 семестр).

Содержание дисциплины:

Система уравнений для электромагнитного поля в веществе. Граничные условия. Уравнения связи. Восприимчивости и проницаемости веществ. Энергия и поток энергии электромагнитного поля в веществе. Уравнения для электромагнитного поля в квазистационарном приближении. Потенциалы поля. Уравнения электро- и магнитостатики. Основные уравнения в случае переменных полей. Лемма Лоренца. Принцип взаимности. Перестановочная двойственность. Магнитные заряды и токи. Излучение электромагнитных волн. Условия излучения. Излучение заданных источников. Постановка и обсуждение задачи. Элементарный электрический излучатель, диполь Герца. Элементарный электрический излучатель как антенна. Элементарный магнитный излучатель. Обобщенная задача об излучении. Эквивалентные источники. Принцип Гюйгенса. Элементы Гюйгенса. Системы излучателей. Дискретные системы. Система двух элементарных излучателей. Излучение многоэлементной системы. Непрерывные системы излучателей. Излучение проводника конечной длины. Электромагнитное поле быстрой заряженной частицы в среде. Излучение Черенкова. Переходное излучение. Возбуждение поверхностных плазмонов. Распространение радиоволн над земной поверхностью. Влияние тропосферы и ионосферы на распространение радиоволн. Особенности распространения радиоволн метрового—миллиметрового диапазонов на космических радиоперелиниях. Особенности распространения длинных и средних радиоволн. Антенны Александерсена. П-образные длинноволновые антенны. Т- и Г-образные антенны средних и длинных волн. Антенные мачты средневолнового диапазона. Щелевые средневолновые антенны.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.35 «Общий физический практикум»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц.

Общий объем часов 468, в том числе:

- практические занятия – 360;
- самостоятельная работа – 108.

Форма контроля – зачет (1, 2, 3, 4, 5, 6 семестр).

Содержание дисциплины:

Измерения; методы обработки результатов измерений; представление и анализ результатов экспериментов; выполнение лабораторных работ по основным разделам механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и элементарных частиц.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.36 «Радиофизический практикум»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Общий объем часов 288, в том числе:

- лабораторные занятия – 130;
- самостоятельная работа – 158.

Форма контроля – зачет (5, 6, 7, 8 семестр).

Содержание дисциплины:

Измерения; методы обработки результатов измерений; представление и анализ результатов экспериментов; выполнение лабораторных работ по основным разделам физики.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.37 «Безопасность жизнедеятельности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 72.

Форма контроля – зачет (1 семестр).

Содержание дисциплины:

Теоретические основы безопасности жизнедеятельности, профилактика опасностей социального характера, личная безопасность на основе здорового образа жизни. Причины возникновения чрезвычайных ситуаций и действия населения при них. Безопасные условия труда в профессиональной деятельности. Первая помощь пострадавшим в условиях опасных ситуаций различного происхождения.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.Б.38 «Физическая культура»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- лекции – 18;
- КСР – 4;
- самостоятельная работа – 50.

Форма контроля – зачет (2 семестр).

Содержание дисциплины:

Предполагает изучение научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни. Формируются практические умения и навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности. Для формирования физической культуры личности используются средства различных систем физических упражнений. Они обеспечивают формирование у обучающихся необходимых жизненных умений и навыков, решение ситуационных задач в быстро меняющейся игровой обстановке, умение работать в команде. В результате освоения курса физической культуры у обучающихся формируется и повышается физическая и функциональная подготовленность, актуализируются ценностные ориентации. Приобретается личный опыт повышения общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и жизнедеятельности.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.1 «Русский язык и культура речи»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 72.

Форма контроля – зачет (1 семестр).

Содержание дисциплины:

**Раздел 1. Основы культуры речи.** Предмет и объект культуры речи, основные понятия, проблемы и методы. Общая характеристика литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Явление исторической изменчивости, динамики нормы. Источники формирования нормы. Норма и вариант, норма и узус, норма и окказионализм.

**Раздел 2. Виды норм современного русского языка.**

Орфоэпическая норма: понятие орфоэпической и акцентологической нормы. Специфика русского ударения. Морфологическая норма: типичные ошибки при образовании форм различных частей речи и пути их преодоления. Синтаксическая норма: нарушения синтаксической нормы современного русского языка при употреблении причастных и деепричастных оборотов. Согласование подлежащего и сказуемого. Согласование определений и приложений. Правила управления. Лексическая норма: смысловая точность как неотъемлемая характеристика грамотной речи. Выбор слова. Использование в речи синонимов, антонимов, омонимов и многозначных слов. Явление паронимии.

**Раздел 3. Речевое взаимодействие.** Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.

**Раздел 4. Функциональные стили современного русского литературного языка.** Понятие стиля, стилевое разнообразие русского языка, взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль, специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности. Реферат как жанр учебной деятельности. Правила оформления курсовой работы.

**Раздел 5. Деловое общение.** Понятие делового общения, специфика коммуникации в официально-деловой сфере, жанры делового общения. Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие; языковые формулы официальных документов, приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов, коммерческой корреспонденции, инструктивно-методических документов. Правила оформления документов. Речевой этикет в деловом общении.

**Раздел 6. Основы ораторского искусства.** Специфика устной публичной речи; оратор и его аудитория; основные виды аргументов; подготовка речи (выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи); словесное оформление публичного выступления; понятность, информативность и выразительность публичной речи. Техника речи.

**Раздел 7. Речевой имидж профессионала.** Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.



# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.2 «Педагогика и психология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 72.

Форма контроля – зачет (3 семестр).

Содержание дисциплины:

Тема 1. Психология как наука и практика

Тема 2. История развития психологического знания и основные направления в психологии.

Тема 3. Понятие психики, её структура и основные функции.

Тема 4. Развитие психики в процессе филогенеза и онтогенеза.

Тема 5. Мозг и психика. Психика и организм.

Тема 6. Индивид, личность, субъект, индивидуальность - понятия, характеризующие активность человека в пространстве и времени.

Тема 7. Сознание как высшая форма психического отражения. Самосознание

Тема 8. Чувственное познание.

Тема 9. Рациональное познание.

Тема 10. Язык и речь.

Тема 11. Общение.

Тема 13. Эмоционально-волевая сфера личности.

Тема 14. Психология малых групп.

Тема 15. Межличностные и межгрупповые отношения.

Тема 16. Педагогика в системе наук о человеке

Тема 17. Образование в современном обществе

Тема 18. Характеристики целостного педагогического процесса

Тема 19. Учебный и воспитательный процессы – компоненты целостного педагогического процесса

Тема 20. Семейное воспитание

Тема 21. Управление образовательными системами

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.3 «Правоведение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – зачет (6 семестр).

Содержание дисциплины:

Раздел I. Основы теории государства и права.

Тема 1. Происхождение государства и права. Понятие, признаки, функции государства

Тема 2. Формы государства. Понятие формы государства и ее основные элементы

Тема 3. Государственная власть и механизм государства

Тема 4. Понятие, признаки, функции и источники права

Тема 5. Правоотношения

Раздел II. Тема 6. Основы конституционного права РФ

Раздел III. Тема 7. Основы гражданского права

Раздел IV. Тема 8. Основы семейного права

Раздел V. Тема 9. Основы трудового права

Раздел VI. Тема 10. Основы административного права

Раздел VII. Тема 11. Основы уголовного права

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.4 «Экономика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – зачет (4 семестр).

Содержание дисциплины:

Тема 1. Экономика как наука

Тема 2. Общественное производство и его факторы

Тема 3. Типы, формы и модели экономических систем

Тема 4. Собственность

Тема 5. Общая характеристика рынка и рыночного хозяйства

Тема 6. Теория спроса и предложения

Тема 7. Типы рыночных структур

Тема 8. Предприятие как основное звено экономики

Тема 9. Рынки факторов производства

Тема 10. Формирование факторных доходов

Тема 11. Национальная экономика и макроэкономические показатели

Тема 12. Совокупный спрос и совокупное предложение

Тема 13. Макроэкономическая нестабильность: безработица и инфляция

Тема 14. Экономический рост и его факторы

Тема 15. Денежно-кредитная система и денежно-кредитная политика государства

Тема 16. Финансовая система и бюджетно-налоговая политика государства

Тема 17. Мировая экономика

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.5 «электродинамика сплошных сред»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общий объем часов 144, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – экзамен (6 семестр).

Содержание дисциплины:

**Раздел 1. Электромагнитное поле в веществе.** Электромагнитные свойства вещества. Электронная теория Лоренца. Система уравнений  $BEjD$ . Система уравнений  $BED$ .

**Раздел 2. Классические уравнения Максвелла.** Электрическая поляризация. Намагничивание. Система уравнений  $BEHD$ . Интегральная форма уравнений Максвелла.

**Раздел 3. Материальные уравнения.** Восприимчивости и проницаемости. Дифференциальная формулировка закона Ома. Закон Джоуля-Ленца. Граничные условия для векторов электромагнитного поля. Потенциалы электромагнитного поля в среде.

**Раздел 4. Электростатика.** Постоянное электрическое поле в диэлектриках. Постоянное электрическое поле в проводниках. Типы электростатических задач. Прямые методы решения задач электростатики.

**Раздел 5. Специальные методы решения задач электростатики.** Метод изображений. Метод инверсии.

**Раздел 6. Энергия электростатического поля.** Диэлектрики. Система проводников. Энергия взаимодействия диэлектрической среды с электростатическим полем.

**Раздел 7. Пондеромоторные силы в электростатике.** Силы, действующие на проводники. Силы, действующие на диэлектрики.

**Раздел 8. Магнитостатика.** Основные уравнения. Энергия магнитостатического поля. Пондеромоторные силы в магнитостатике.

**Раздел 9. Квазистационарное электромагнитное поле.** Приближение квазистационарности. Обобщенный закон электромагнитной индукции. Силы, действующие на проводник с током.

**Раздел 10. Квазистационарные токи в проводниках.** Энергия взаимодействия токов. Линейные цепи квазистационарных токов. Скин-эффект.

**Раздел 11. Электродинамика в средах с дисперсией.** Временная и пространственная дисперсия. Тензоры комплексной проводимости и проницаемости. Классификация диспергирующих сред.

**Раздел 12. Электромагнитные волны в диспергирующих средах.** Дисперсионные уравнения для нормальных электромагнитных волн. Однородная изотропная среда. Гиrotропная среда. Вращение плоскости поляризации.

**Раздел 13. Магнитооптика.** Магнитогиrotропная среда. Круговое магнитное двулучепреломление. Линейное магнитное двулучепреломление.

**Раздел 14. Электродинамика движущейся среды.** Четырехмерная формулировка электродинамики сплошной среды. Медленно движущиеся среды.

**Раздел 15. Магнитная гидродинамика.** МГД-приближение. Уравнение индукции. Диффузия магнитного поля. Вмороженность магнитного поля. Уравнения магнитной гидродинамики.

**Раздел 16. Частные случаи МГД-течений.** Магнитная гидростатика. Бессилловые и бестоковые магнитные поля.

**Раздел 17. МГД-волны.** Линеаризация уравнений магнитной гидродинамики. Альфвеновские волны. Магнитозвуковые волны.

**Раздел 18. Основы физики плазмы.** Основные параметры плазмы. Квазинейтральность плазмы.

**Раздел 19. Модели для описания плазмы.** Модель независимых частиц. Двухжидкостная модель. Проводимость плазмы. Кинетическое описание.

**Раздел 20. Колебания, волны и неустойчивости в плазме.** Линеаризация уравнений двухжидкостной модели. Холодная плазма без магнитного поля. Холодная магнитоактивная плазма. Основные плазменные неустойчивости.

**Раздел 21. Сильные МГД-разрывы.** Условия Гюгонио в магнитной гидродинамике. МГД-тангенциальные разрывы. Вращательные разрывы.

**Раздел 22. МГД-ударные волны.** Общие свойства. МГД-ударная адиабата. Нормальные ударные волны. Эволюционность ударных волн. Характер изменения магнитного поля в ударных волнах. Другие типы обобщенных решений МГД-уравнений.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.6 «Физика конденсированного состояния вещества»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- лекции – 18;
- практические занятия – 18;
- самостоятельная работа – 36.

Форма контроля – зачет (5 семестр).

Содержание дисциплины:

Лекционный курс содержит сведения о строении твердых тел и жидкостях, способах их описания, об их электронных, механических, магнитных и других свойствах. Курс дает представление об экспериментальных и теоретических методах исследования структуры конденсированных веществ. Курс физики конденсированного состояния вещества совместно с курсами общей, теоретической физики и высшей математики составляют фундаментальную основу профессиональной подготовки бакалавров, магистров и специалистов и служит базой для изучения последующих курсов специализаций. Курс физики конденсированного состояния вещества способствует формированию естественно-научного мировоззрения бакалавров, магистров и специалистов, их правильному представлению о взаимосвязи различных разделов естествознания.

Конкретные задачи курса сводятся к следующему:

1. Получение знаний о строении твердых и жидких тел, способах их описания, об их электронных, механических, магнитных и других свойствах.
2. Получение знаний об экспериментальных и теоретических методах исследования структуры конденсированных веществ.
3. Овладение практическими навыками описания конденсированных веществ.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Прослушавший курс «Физики конденсированного состояния вещества» должен знать:

- основные сведения о строении твердых и жидких тел, способах их описания, об их электронных, механических, магнитных и других свойствах.;
- методы экспериментального исследования структуры конденсированных сред – рентгенографические, электронно-микроскопические, методы сканирующей зондовой микроскопии;
- методы экспериментального исследования электронных, механических, магнитных и других свойств конденсированных сред;
- уметь решать практические задачи исследования структуры конденсированных сред при помощи этих методов.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.7 «Беспроводные технологии в**  
**телекоммуникациях»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- практические занятия – 22;
- самостоятельная работа – 50.

Форма контроля – зачет (8 семестр).

Содержание дисциплины:

Принципы построения систем радиосвязи. Радиорелейные линии связи прямой видимости. Системы подвижной радиосвязи. Спутниковые, ионосферные и метеорные системы связи. Глобальные информационные сети на базе систем подвижной радиосвязи третьего поколения. Основы проектирования систем радиосвязи. Технические средства обеспечения информационной безопасности радиоэлектронных средств.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.8 «Сети и системы передачи информации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- лабораторные занятия – 54;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – экзамен (4 семестр).

Содержание дисциплины:

Классификация систем связи. Единая автоматизированная система связи. Первичные и вторичные сети. Международный союз электросвязи (МСЭ), его функции и структура. Первичные сигналы и типовые каналы. Стандартный телефонный канал ТЧ и его параметры. Телеграфные, факсимильные и ТВ сигналы. Методы модуляции при передаче непрерывных сообщений. Аналоговые методы связи с амплитудной угловой модуляциями. Методы импульсной модуляции при передаче непрерывных сообщений: АИМ, ШИМ, ФИМ. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений. Квантование и дискретизация при ИКМ. Компандирование. Дифференциальная, адаптивная дифференциальная ИКМ. Передача цифровых сигналов с помощью аналоговых сигналов. Принципы построения многоканальных систем передачи информации с частотным разделением каналов, с временным разделением каналов, с разделением каналов по форме сигнала. Широкополосные системы связи. Расширение спектра. Принцип формирования, основные свойства. Помехоустойчивость широкополосных систем. Характеристики модемов, виды передач, стандарты МСЭ-Т, программное обеспечение. Системы подвижной радиосвязи общего пользования. Сотовые системы подвижной радиосвязи. Основные стандарты на системы подвижной радиосвязи.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.ДВ.1 «Введение в специальность» /**  
**«Введение в радиоэлектронику»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Общий объем часов 216, в том числе:

- лекции – 36;
- практические занятия – 36;
- самостоятельная работа – 72.

Форма контроля – зачет (1, 2 семестр).

Содержание дисциплины:

Понятие колебательного процесса. Разнообразие типов колебаний. Фазовые соотношения между гармоническими колебаниями. Системы с сосредоточенными параметрами. Примеры колебаний различной природы. Свободные колебания осциллятора с учетом трения. Резонанс. Добротность колебательной системы. Понятие волнового процесса. Системы с распределенными параметрами (среды). Примеры волновых процессов. Интерференция волн. Отражение и прохождение электромагнитных волн через границу раздела изотропных сред. Явление полного внутреннего отражения. Понятия рефракции и дифракции. Особенности волновых процессов в анизотропных средах. Явления двойного лучепреломления и поворота плоскости поляризации. Принцип суперпозиции и область его применимости. Особенности волновых процессов в нелинейных средах.



**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.ДВ.2 «Интегрированные среды и объектное**  
**программирование» /**  
**«Сетевые технологии программирования»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 54.

Форма контроля – зачет (5 семестр).

Содержание дисциплины:

История развития языков программирования. Введение в объектно-ориентированное программирование. Интегрированные среды разработки программного обеспечения. Обзор возможностей языка C++. Переменные и типы данных. Выражения. Операторы. Условные операторы. Операторы цикла. Массивы. Строки. Указатели. Функции. Структуры. Объединения. Перечисления. Классы. Объекты. Методы. Конструкторы и деструкторы. Наследование. Исключения. Шаблоны.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.ДВ.3 «Программно-аппаратные средства**  
**компьютерных систем» /**  
**«Системы и сети передачи информации»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 54.

Форма контроля – зачет (7 семестр).

Содержание дисциплины:

Элементы и узлы ЭВМ; структура центрального процессора; организация и структура памяти; системы прерывания; системы ввода-вывода; периферийные устройства; микропроцессорная техника: понятие микропроцессора (МП); виды технологии производства МП, поколения МП и их основные характеристики; обобщенная структура МП; основные промышленные линии микропроцессоров; перспективные МП; ПЭВМ, рабочие станции и серверы: архитектура ПЭВМ, рабочих станций и серверов, системная магистраль, буферизация шин, управление системной магистралью, подключение дополнительных и интерфейсных схем; универсальные и специализированные ЭВМ высокой производительности; архитектура специализированных вычислительных комплексов: архитектура комплексов, ориентированных на программное обеспечение, машины баз данных, объектно-ориентированная архитектура.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.ДВ.4 «Введение в радиофизику и электронику» /

### «Вейвлеты в обработке сигналов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 54.

Форма контроля – зачет (3 семестр).

Содержание дисциплины:

Вейвлеты Хаара. Иерархия последовательных аппроксимаций. Разложение сигнала с использованием усредненных значений. Вейвлет-базисы. Кратномасштабные аппроксимации. Приближение функций с различным разрешением. Быстрое ортогональное вейвлет-преобразование. Разложение приближения с заданным масштабом на низкочастотную и высокочастотную компоненту. Вычисление коэффициентов разложения каскадом дискретных сверток с низкочастотными и высокочастотными фильтрами с неполными выборками.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.ДВ.5 «Физика на английском 1» /

### «Физика на английском 2»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Общий объем часов 324, в том числе:

- практические занятия – 130;
- самостоятельная работа – 176.

Форма контроля – зачет (5, 6, 7 семестр).

Форма контроля – экзамен (8 семестр).

#### Содержание дисциплины:

##### Тема 1. Physics. An Introduction

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Nouns and Articles». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста. **Говорение:** диалог-собеседование; диалог-обмен мнениями. **Письмо:** Составление резюме по пройденной теме.

##### Тема 2. Electricity and magnetism

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Present Tenses». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста; публицистические тексты по обозначенной тематике. **Говорение:** диалог-обмен мнениями; диалог-собеседование; монолог-сообщение. **Письмо:** Написание эссе на английском языке по пройденной теме.

##### Тема 3. The General Theory of Relativity

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Past Tenses». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста; публицистические тексты по обозначенной тематике. **Говорение:** диалог-обмен мнениями; диалог-собеседование; монолог-сообщение. **Письмо:** Написание эссе на английском языке по пройденной теме.

##### Тема 4. Quantum Mechanics

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Future Tenses». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста; публицистические тексты по обозначенной тематике. **Говорение:** диалог-обмен мнениями; диалог-собеседование; монолог-сообщение. **Письмо:** Составление резюме по пройденной теме.

##### Тема 5. Units of Measurement

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Number and Quantity (many, few, much, little, none of, every, etc.)». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста; публицистические тексты по обозначенной тематике. **Говорение:** диалог-обмен мнениями; диалог-собеседование; монолог-сообщение. **Письмо:** Составление резюме по пройденной теме.

##### Тема 6. Getting started in Research (finding direction for your research)

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Comparison Degrees of Adjectives and Adverbs». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста; публицистические тексты по обозначенной тематике. **Говорение:** диалог-обмен мнениями; диалог-собеседование; монолог-сообщение. **Письмо:** составление аннотации научной статьи на английском языке. Лексико-грамматическое тестирование в рамках подготовки к зачету.

##### Тема 7. Theory of Light

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Passive Voice». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста; публицистические тексты по обозначенной тематике. **Говорение:** диалог-обмен мнениями; диалог-собеседование; монолог-сообщение. **Письмо:** Написание эссе на английском языке по пройденной теме.

##### Тема 8. Heats and Energy

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Direct and Indirect Speech». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста; публицистические тексты по обозначенной тематике. **Говорение:** диалог-обмен мнениями; диалог-собеседование; монолог-сообщение. **Письмо:** Реферирование источников по теме «Conservation of Energy» на английском языке.

##### Тема 9. Nanotechnology

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Gerund». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста; публицистические тексты по обозначенной тематике. **Говорение:** диалог-обмен мнениями; диалог-собеседование; монолог-сообщение. **Письмо:** Составление и написание доклада на английском языке по теме «Nanotechnology and it's Development. Nanomaterials».

##### Тема 10. Radiophysics

**Грамматика:** углубление знаний по теме «Participle I, II». **Аудирование и чтение:** понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации; прагматические тексты справочно-информационного характера; детальное понимание текста; публицистические тексты по обозначенной тематике. **Говорение:** диалог-обмен мнениями; диалог-собеседование; монолог-сообщение. **Письмо:** Написание эссе на английском языке по пройденной теме.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.ДВ.6 «Цифровая электроника» /

### «Импульсная техника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- лекции – 18;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – зачет (6 семестр).

Содержание дисциплины:

Логическое проектирование цифровых устройств. Системы счисления. Алгебра логики. Логические элементы. Анализ и синтез логических схем. Построение логических схем по заданной логической функции. Минимизация логических функций. Биполярный и МОП транзисторы в ключевом режиме. Переходные процессы. Выходные каскады логических элементов. Комбинационные устройства. Дешифраторы, шифраторы. Мультиплексоры. Цифровые компараторы. Сумматоры. Арифметико-логические устройства. Цифровые автоматы. Потенциальные и импульсные сигналы. Асинхронные потенциальные автоматы. Синхронные автоматы. Асинхронные и синхронные триггеры. Типы триггеров. Регистры памяти, сдвигающие регистры. Принципы построения счетчиков. Типы счетчиков. Элементы памяти. Типы запоминающих устройств. Статические и динамические запоминающие устройства. Постоянные и перепрограммируемые запоминающие устройства. Аналого-цифровое преобразование (АЦП) сигнала. Дискретизация аналоговых сигналов. Параметры аналого-цифрового преобразования. Методы построения цифро-аналоговых (ЦАП) и аналого-цифровых преобразователей. Типы АЦП. Современные микросхемы ЦАП и АЦП.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.ДВ.7 «Электронные методы измерений» /**  
**«Измерения в радиофизике»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- лекции – 18;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – зачет (7 семестр).

Содержание дисциплины:

Измерения как связь с окружающим миром. Измерение физических и нефизических величин. Измерения механических, магнитных и электрических величин. Эталоны. Методы измерений. Стратегии измерений. Ошибки измерения. Источники ошибок измерительных систем и приборов. Шумы электронных измерительных систем. Согласование источников сигналов с измерительной системой по шуму. Помехи при измерениях. Помехи, возникающие в электронных измерительных системах. Структура измерительных систем. Датчики. Обработка сигналов. Устройства индикации. Регистрация данных. Управление, обратная связь. Характеристики измерительных систем. Радиоизмерения: Осциллографы. Измерение частоты, фазы. Измерение напряжений. Измерение АЧХ. Анализ спектров. Цифровые вольтметры. Осциллографы. Измерения в экспериментальной физике: Измерения характеристик материалов и физических процессов. Измерение магнитных полей.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.ДВ.8 «Радиофизические методы исследований» /

#### «Радиоспектроскопия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 22;
- лабораторные занятия – 22;
- самостоятельная работа – 46.

Форма контроля – экзамен (8 семестр).

Содержание дисциплины:

Радиофизические методы исследования. Ядерный магнитный резонанс как основной радиофизический метод исследования структуры и динамики молекулярных систем. Магнитные свойства ядер. Элементарная теория магнитного резонанса. Поглощение энергии и спин-решеточная релаксация. Ядерный магнитный резонанс в системе связанных спинов. Уравнения Блоха. Решение уравнений Блоха. Спиновое эхо. Связь импульсных и непрерывных методов наблюдения ЯМР. Фурье-спектроскопия. Виды взаимодействий между ядерными спинами. Уширение линий ЯМР за счет диполь-дипольного взаимодействия. Расщепление линии ЯМР за счет химического сдвига и косвенного спин-спинового взаимодействия. Механизмы ядерной магнитной релаксации. Функции корреляции и спектральной плотности. Виды ядерной магнитной релаксации.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.ДВ.9 «Автоматизированные системы управления»/**  
**«Радиоавтоматика»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- лекции – 11;
- лабораторные занятия – 22;
- самостоятельная работа – 39.

Форма контроля – зачет (8 семестр).

Содержание дисциплины:

Основные кибернетические понятия и определения. Звено структурной схемы. Технологическая и функциональная схемы. Динамическая модель и передаточная функция системы управления. Алгебраические методы анализа устойчивости систем управления. Частотные методы анализа. Методы синтеза систем управления.



**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.ДВ.10 «Функциональная электроника» /**  
**«Цифровая обработка сигналов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общий объем часов 108, в том числе:

- лекции – 18;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 54.

Форма контроля – зачет (7 семестр).

Содержание дисциплины:

Теоретические основы, основные понятия и модели цифровой обработки сигналов: дискретное преобразование Фурье, линейные инвариантные во времени фильтры непрерывного и дискретного времени. Импульсная и частотная характеристика фильтра. Математический аппарат ЦОС: преобразование Фурье, методы теории функционального анализа для обработки сигналов с конечной энергией. Дискретизация непрерывных сигналов. Теорема отсчетов, восстановление сигнала по его конечной выборке.

# Аннотация

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.ДВ.11 «Микропроцессорные системы» /

### «Организация ЭВМ и вычислительных систем»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общий объем часов 72, в том числе:

- лекции – 18;
- лабораторные занятия – 36;
- самостоятельная работа – 18.

Форма контроля – зачет (6 семестр).

Содержание дисциплины:

Микропроцессоры (МП), микроконтроллеры и микропроцессорные системы (МПС). Системы сбора и обработки информации. Подсистема аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования информации. Подсистема машинной обработки и хранения информации. Микропроцессорные комплекты. Представление информации в МПС. Архитектура и аппаратные средства МП. Классификация и принципы организации процессоров. Микропрограммное управление. Система и форматы команд. Режимы адресации. Микропроцессорные устройства на основе серии КР580. Программируемые адаптеры ввода/вывода. Интерфейсы систем обработки данных. Международная стандартизация. Системные интерфейсы компьютеров. Приборные интерфейсы. Интерфейсы магистрально-модульных мультипроцессорных систем. Информационное и программное обеспечение МП. Общесистемное и прикладное программное обеспечение (ПО). Комплексы реального времени. Интегрированные системы программирования. Архитектуры современных микроконтроллеров. CISC и RISC архитектуры. Архитектура и программирование микроконтроллеров AVR. Цифровые сигнальные процессоры. Современные тенденции развития, программируемые логические интегральные микросхемы (ПЛИС).