

МИОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Радиофизический факультет

## **Аннотации рабочих программ дисциплин**

Направление подготовки  
**03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки  
**«Радиофизика, электроника и информационные системы»**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.01 – Иностранный язык**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Годы и семестры обучения:** первый и второй годы обучения, первый, второй, третий и четвертый семестры.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 13 зачётных единиц, 468 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

– повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования;

– овладение студентами необходимым и достаточным уровнями коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

**5. Дисциплина «Иностранный язык» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Человек как личность.

Путешествие. Город.

Образование.

Национальные традиции и обычаи.

Нобелевские лауреаты в области физических наук.

Наука и технология.

Наука электроника и электричество.

Радиофизический факультет.

**7. Формы промежуточной аттестации:** зачёты в первом, втором и третьем семестрах, экзамен в четвертом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б.1.Б.02 – Математический анализ.**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год обучения, первый и второй семестры.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 12 зачётных единиц, 432 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

освоение дифференциального и интегрального исчисления как основы математического аппарата, необходимого как для освоения других дисциплин физико-математического и технического профиля, так и в профессиональной деятельности.

**5. Дисциплина «Математический анализ» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение в математический анализ.

Предел последовательности.

Предел функции действительного переменного.

Непрерывность функции.

Дифференцируемость функции одной переменной.

Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функции.

Неопределенный интеграл.

Определенный интеграл и его приложения.

Функции многих переменных.

Числовые, функциональные и степенные ряды.

Несобственные интегралы.

Криволинейные интегралы.

Кратные интегралы.

Поверхностные интегралы.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамены в первом и втором семестрах.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.03 – Физика.**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.
- 2. Годы и семестры обучения:** первый и второй годы обучения, первый, второй и третий семестры.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 18 зачётных единиц, 648 часов.
- 4. Цели освоения дисциплины:**

формирование у студента целостной системы знаний по основам классической и современной физики, выработка навыков построения физических моделей и решения физических задач. Курс является фундаментом для последующего изучения профессиональных и профильных дисциплин.
- 5. Дисциплина «Физика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;  
ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  1. Механика: Предмет физики. Пространство, время, взаимодействие. Кинематика. Динамика. Работа. Неинерциальные системы отсчета. Момент импульса частицы. Абсолютно твердое тело. Колебания. Волны. Основы специальной теории относительности.
  2. Молекулярная физика и термодинамика: Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Распределение Максвелла по компонентам скоростей молекул. Основные положения термодинамики. Второе начало термодинамики. Неидеальные газы. Жидкости. Применимость классической статистики. Классификация твёрдых тел по симметрии, сингонии. Основы физической кинетики.
  3. Электричество и магнетизм: Электромагнитное взаимодействие. Поток вектора напряженности и теорема Гаусса. Работа по перемещению точечного заряда в электростатическом поле. Электрический диполь. Поле в веществе. Диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток. Магнитное поле. Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла. Материальные уравнения.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** экзамены в первом, втором и третьем семестрах.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.04 – Аналитическая геометрия**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год обучения, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с основными понятиями и теоремами аналитической геометрии, свойствами геометрических объектов, методами решения типовых задач.

**5. Дисциплина «Аналитическая геометрия» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Векторы.

Базис. Координаты вектора в данном базисе.

Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.

Преобразование системы координат.

Понятие об уравнениях линий и поверхностей.

Прямые линии и плоскости.

Линии второго порядка.

Поверхности второго порядка.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.05 – История**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

ознакомление студентов с основами научного исторического познания и ключевыми событиями в истории России.

**5. Дисциплина «История» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-2 – способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Объект, предмет, особенности, структура и функции исторической науки

Методы и источники исторической науки

Историческая метрология и хронология

Псевдоистория: истоки, признаки, причины

Этногенез славян и предпосылки образования государства Киевская Русь

Образование государства Киевская Русь через призму исторического источника («Повесть временных лет»)

Расцвет и закат Киевской Руси

Раздробленность и монгольское нашествие в оценках исследователей

Становление централизованного государства (XIV-XVI вв.)

Смутное время: проблемы закономерности и альтернативности исторического процесса

Первые Романовы: тенденция к абсолютизации

Реформы Петра I: признаки и последствия догоняющей модернизации

Эпоха дворцовых переворотов

От либерализма к реакции: власть и общество в XIX в.

Великие реформы Александра II

Закат Империи: Россия в начале XX в.

Социально-экономические эксперименты Советской власти

Сталинская модернизация: историческая оценка проекта

Внешняя политика СССР в 20-40 гг. XX в.

СССР и западные страны в 40-50 гг. XX в.: от сотрудничества к противостоянию

«Оттепель» в политической и общественной жизни Советского Союза

«Застой» и «перестройка» в советском обществе через призму нестандартного исторического источника (анализ советских анекдотов)

Распад СССР и становление современной России

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт в первом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.06 – Введение в специальность**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиоп физика**

Профиль подготовки: **Радиоп физика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год, первый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

**4. Целью освоения дисциплины** является познакомить обучающегося:

- с основными историческими сведениями о развитии радиоп физики, с историей Томского университета и радиоп физического факультета;
- с основными принципами актуального ФГОС, содержанием основной образовательной программы по направлению «Радиоп физика», структурой факультета и организацией учебного процесса;
- с научными школами радиоп физического факультета, направлениями научных исследований кафедр и лабораторий.

**5. Дисциплина «Введение в специальность» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-2: способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ОПК-3: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Обучающая среда Moodle.

История развития и современное состояние радиоп физики, оптики, лазерной техники и радиоэлектроники.

История Томского университета и радиоп физического факультета.

Принципы построения ФГОС и требования к реализации образовательных программ.

Структура радиоп физического факультета и принципы организации учебного процесса.

Направление научных исследований кафедр и лабораторий радиоп физического факультета.

Научные школы радиоп физического факультета.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.07 – Линейная алгебра**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:**

Относится к дисциплинам базовой части ООП, обязательна для изучения.

**2. Год и семестр обучения:** первый год, второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины –**

познакомить обучающегося с:

- основными понятиями линейной алгебры (матрицы, определители, системы линейных уравнений, линейные и евклидовы пространства и их свойства, билинейные и квадратичные формы, линейные операторы);
- методами вычисления численных характеристик матриц и методами решения систем линейных уравнений.

**5. Дисциплина «Линейная алгебра» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Матрицы и определители.

Линейные пространства.

Системы линейных уравнений.

Евклидовы пространства.

Функции в линейном пространстве.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.08 – Безопасность жизнедеятельности**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год обучения, второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- познакомить обучающегося с основами комплексной безопасности в окружающих природной, социальной (в том числе производственной) средах;
- научить идентифицировать опасные и вредные факторы;
- ознакомить с основными приемами защиты от опасных и вредных факторов на производстве и при чрезвычайных ситуациях;
- ознакомить с приемами доврачебной помощи пострадавшим.

**5. Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-9 – способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Экологическая безопасность.

Правовые и организационные основы безопасности производственной деятельности.

Безопасность профессиональной деятельности.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Мероприятия доврачебной помощи.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.09 – Основы информатики**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год обучения, второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с основными понятиями информатики, навыками обработки информации методами информационных технологий.

**5. Дисциплина «Основы информатики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-4 – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение в информатику.

Информационные технологии.

Сообщения и сигналы.

Каналы передачи данных и их характеристики. Коды Хемминга.

Основные виды обработки данных.

Представление информации в цифровых автоматах.

Основы компьютерной коммуникации.

Теория алгоритмов.

Базы данных.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.10 – Экология**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год обучения, второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- обеспечение студентов междисциплинарными экологическими знаниями;
- формирование естественно – научного базиса их мировоззрения для использования этих знаний в процессе дальнейшего обучения и практике профессиональной деятельности;
- ознакомление студентов с экологией как наукой, овладение начальными знаниями о структуре, функционировании и многообразии экологических систем планеты Земля, с классификациями экзогенных и эндогенных факторов, влияющих на них;
- изучение основных современных концепций экологии.

**5. Дисциплина «Экология» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Экология как наука.

Концепция экосистемы.

Классификации экосистем.

Структура, функционирование и развитие экосистем.

Энергетические характеристики среды и экологические факторы.

Прикладные вопросы экологии.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.11 – Методы математической физики – I**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год обучения, третий семестр.

**3. Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- углубление базовой математической подготовки с учётом специальных требований к профессиональной подготовке бакалавров;
- ознакомление с основными разделами теории аналитических функций;
- ознакомление с интегральными преобразованиями Фурье и Лапласа;
- ознакомление с наиболее употребительными специальными функциями математической физики.

**5. Дисциплина «Методы математической физики – I» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

- Теория функций комплексной переменной.
- Интегральные преобразования.
- Специальные функции.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.11 – Методы математической физики – II**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.
- 2. Год и семестр обучения:** второй год обучения, четвертый семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - углубление базовой математической подготовки студентов;
  - изучение основных уравнений математической физики и методов их решения;
  - ознакомление с приложениями дифференциальных уравнений с частными производными в радиофизике;
  - освоение основ вариационного исчисления.
- 5. Дисциплина «Методы математической физики – II» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Общие сведения о дифференциальных уравнениях с частными производными;
  - Уравнения с частными производными в физических задачах;
  - Метод разделения переменных;
  - Метод функций Грина решения краевых задач;
  - Основы вариационного исчисления.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.12 – Дифференциальные уравнения**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год обучения, третий семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- изучение основ теории обыкновенных дифференциальных, а также интегральных уравнений;
- освоение методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и однородной и неоднородной краевых задач для уравнения второго порядка;
- знакомство с основами качественной теории дифференциальных уравнений;
- ознакомление с элементарными основами решения дифференциальных и интегральных уравнений с использованием операционного исчисления.

**5. Дисциплина «Дифференциальные уравнения» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Общие сведения о дифференциальных уравнениях.

Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.

Краевые задачи.

Приближенные и качественные методы исследования дифференциальных уравнений.

Интегральные уравнения Фредгольма.

Интегральные уравнения Вольтерра.

Интегральные преобразования.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.13 – Философия**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год обучения, третий семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- обоснование философии в качестве мировоззрения и методологии естественнонаучного знания;
- изучение особенностей развития теории и практики в естественных науках на различных исторических этапах.

**5. Дисциплина «Философия» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-1 – способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Предмет философии. Философия в системе человеческого знания.

Возникновение философии. Античная философия: формулировка основных принципов и специфических философских методов исследования.

Онтология – философское учение о бытии. От натурфилософии – к учению о бытии Сократа, Платона, и Аристотеля.

Онтология и метафизика. Специфика постановки вопросов философской онтологии в Средние века и эпоху Возрождения.

Специфика постановки учения о бытии в Новое время. Возникновение науки и влияние научного знания на развитие философии.

Проблемы социальной онтологии в философии: учение об обществе и государстве.

Гносеология – философское учение о познании. Проблема сознания в философии.

Чувственный и рациональный уровни познания. Сенсуализм и рационализм.

Рационализм в гносеологии: Ньютон, Декарт, Лейбниц, Спиноза.

Философский сенсуализм: Дж. Беркли, Дж. Локк, Ф. Бэкон и др.

Учение об истине в философии: критерии истинного знания.

«Коперниканский поворот» в гносеологических и онтологических учениях.

Философская антропология – учение о человеке.

Философские версии о происхождении человека.

Основные модели человека в философии.

Этика как часть и раздел философии. От категорического императива Канта – к современности.

Эстетика: отношение к философии.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет в третьем семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.14 – Программирование**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год обучения, третий семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- познакомить обучающегося с логикой, системностью, самоорганизацией, самостоятельностью формальных языков;
- показать прикладное значение предмета программирования в области математики, естественных наук и профессиональной деятельности, как инструмента для автоматизации задач моделирования объектов и явлений природы;
- познакомить обучающегося с элементной базой языков программирования и инструментальной средой разработки программ;
- познакомить обучающегося с приемами разработки алгоритмов и прикладных программ, связанных с обработкой информации, автоматизацией и управлением процессами;
- показать направления для совершенствования своих знаний в этой предметной области путем самообразования.

**5. Дисциплина «Программирование» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОК-1, ОК-7. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** фундаментальные положения, модели, методы и закономерности изучаемой предметной области;

**уметь** использовать весь ресурс системы программирования для решения типовых задач автоматической обработки информации;

**владеть** навыками планирования, организации и контроля всего процесса разработки программных продуктов для решения задач автоматической обработки информации.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Мета-языки.

Парадигмы языков программирования как системы самоорганизации.

Языки программирования и инструментальные средства разработки программ.

Этапы разработки программ.

Язык программирования Паскаль.

Технологии программирования. Надежность программ.

Язык программирования C ++.

Язык программирования Фортран.

Альтернативные системы программирования.

Актуальность предметной области в современном мире.

Самообразование как путь совершенствования своих знаний в области программирования.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.15 – Векторный и тензорный анализ**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год, третий семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

– познакомить обучающихся с математическими объектами, составляющими необходимую и важную часть языка теоретической физики, классической и квантовой механики, теории электромагнитного поля и др.;

– научить студентов свободно владеть дифференциальными операциями теории поля, необходимыми при дальнейшем изучении теоретических курсов физики;

– ознакомить с глобальными понятиями теории поля: поток, циркуляция и т.д., научить вычислять эти величины, используя поверхностные и криволинейные интегралы, некоторые понятия дифференциальной геометрии;

– введя понятие тензора, подготовить студентов к дальнейшему изучению тензорных полей.

**5. Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины**

Векторные функции скалярного аргумента.

Скалярное поле.

Векторное поле.

Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.

Векторные и скалярные поля в криволинейных координатах.

Общее определение тензора и действия с тензорными величинами.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.16 – Радиоэлектроника**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год, третий и четвертый семестры.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 9 зачётных единиц, 324 часа.

**4. Цели освоения дисциплины –**

познакомить обучающегося с:

- историей возникновения и развития радиоэлектроники, ее теоретической и прикладной значимостями;
- местом радиоэлектроники в составе междисциплинарных наук «Теория колебаний», «Радиофизика», «Нелинейная динамика»;
- междисциплинарной, мировоззренческой, воспитательной, культурной, эстетической и методологической ролью радиоэлектроники в обществе;
- основными теоретическими и прикладными аспектами радиоэлектроники и радиоэлектронных технологий, используемых в радиофизике, оптике, электронике, квантовой электронике, электронике СВЧ, радиоспектроскопии, нелинейной динамике.

**5. Дисциплина «Радиоэлектроника» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОК-7; ПК-1; ПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** принципы работы основных типов радиоэлектронных устройств, их функциональные возможности и области применения;

**уметь** качественно объяснить физические процессы, лежащие в основе действия различных радиоэлектронных устройств;

**владеть** навыками измерений параметров и характеристик элементов радиоэлектроники и радиоэлектронных устройств с использованием современной радиоизмерительной аппаратуры.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Электрические сигналы и их характеристики.

Пассивные линейные элементы и цепи радиоэлектроники.

Активные элементы радиоэлектроники.

Усилители электрических сигналов.

Генераторы электрических колебаний.

Преобразователи электрических сигналов.

Информационное и программное обеспечение для моделирования радиоэлектронных систем.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет в третьем семестре и экзамен в четвертом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.17 – Основы оптики**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год, четвёртый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- изучение комплекса существующих представлений в области оптики, основанных на современных научных данных;
- освоение физической теории оптических явлений как обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента;
- формирование у студентов понимания теоретических и физических основ современной оптики для последующего использования этих знаний при изучении других дисциплин и использовании оптических приборов различного назначения.

**5. Дисциплина «Основы оптики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенции:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать** фундаментальные положения, модели и закономерности изучаемой предметной области;

**уметь** использовать полученные знания для решения типовых задач в соответствующей предметной области;

**владеть** приёмами и методами соответствующих областей математики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины**

Основы электромагнитной теории света.

Фотометрия.

Геометрическая оптика.

Модулированные волны.

Поляризация света.

Распространение оптических волн через границу раздела двух сред.

Интерференция света.

Дифракция света.

Дисперсия света.

Рассеяние света.

Оптика анизотропных сред.

Нелинейные оптические явления.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.18 – Теория вероятностей и матстатистика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год обучения, четвертый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

изучение основных закономерностей, которым подчиняются случайные события, математических методов их описания и отвечающих им методов расчета; формирование у студентов навыков построения и применения вероятностных моделей при решении физических задач и проведения расчетов по таким моделям.

**5. Дисциплина «Теория вероятностей и матстатистика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Случайные события. Вероятности и действия над ними.

Одномерные случайные величины.

Многомерные случайные величины.

Элементы математической статистики.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.19 – Численные методы и матмоделирование**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год обучения, четвертый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- освоение студентами методов численного решения математических задач и способов их программной реализации на современных компьютерах;
- приобретение студентами навыков практического использования основных численных методов при решении задач радиофизики и электроники.

**5. Дисциплина «Численные методы и матмоделирование» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенции ОПК-1. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** виды задач и методы их решения; возможности существующих математических программных комплексов и пакетов прикладных программ;

**уметь** формализовать инженерные и научные задачи; выбирать соответствующие методы их решения; решать поставленные задачи с использованием готовых программных продуктов;

**владеть** навыками применения существующих математических программных комплексов и пакетов прикладных программ для решения прикладных задач.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Элементы теории погрешностей и компьютерная арифметика.

Вычислительные задачи, методы и алгоритмы.

Решение трансцендентных уравнений.

Задачи линейной алгебры.

Аппроксимация функциональных зависимостей. Интерполяция. Обработка экспериментальных данных.

Численное дифференцирование и интегрирование.

Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Вычислительные методы решения краевых задач математической физики.

Задачи оптимизации.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.20 – Микропроцессоры**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** второй год обучения, четвертый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины –**

познакомить обучающихся:

- с основными принципами организации микропроцессоров и микропроцессорных систем сбора, хранения и обработки информации, применяемых при мониторинге окружающей среды, автоматизации научных исследований и управления различными процессами;
- с базовыми элементами электронных цифровых систем, физикой и логикой их функционирования для практического использования.

**5. Дисциплина «Микропроцессоры» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** фундаментальные положения, модели, принципы работы и функциональные возможности базовых логических схем и устройств обработки и хранения информации, построенных на основе различных типов логик, архитектуры микропроцессорных систем и микропроцессоров;

**уметь** анализировать и интерпретировать результаты работы цифровых устройств обработки информации, синтезировать новые цифровые устройства, использовать весь ресурс систем программирования для решения типовых задач автоматической обработки информации;

**владеть** навыками планирования, организации и контроля всего процесса разработки микропроцессорных систем для решения задач автоматической обработки информации.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Элементы цифровой логики.

Схемотехнические решения цифровой логики.

Архитектуры микропроцессорных систем.

Модели внешних устройств микропроцессорной системы.

Подсистема аналого-цифрового преобразования информации.

Подсистема цифро-аналогового преобразования информации.

Подсистема хранения цифровой информации.

Приемники и передатчики цифровой информации.

Архитектуры процессоров.

Система синхронизации.

Режимы функционирования микропроцессорной системы.

Системы команд и методы адресации.

Информационное и программное обеспечение микропроцессорных систем.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.21 – Квантовая механика**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

сформировать у обучающихся знания основных понятий, фундаментальных законов квантовой механики, ее математического аппарата, квантовых физических процессов, лежащих в основе действия физических приборов.

**5. Дисциплина «Квантовая механика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 - способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Математический аппарат квантовой механики.

Уравнение Шредингера его точные решения для простейших задач.

Момент количества движения. Спин.

Временная эволюция состояния.

Приближенные методы решения уравнение Шредингера.

Многочастичная и релятивистская квантовая механика.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б.1.Б.22 – Электродинамика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- сформировать фундаментальные знания в области физики электромагнитных полей на основе уравнений Максвелла, как результата обобщения законов электромагнетизма;
- дать представления о фазовом переходе квазистатических полей в свободно распространяющиеся волны;
- дать описание взаимодействия электромагнитных полей с зарядами и токами и их обобщения в виде материальных уравнений;
- и далее на основе перехода к релятивистским представлениям показать взаимное единство электрических и магнитных полей;
- сформировать у студентов умение расчета электромагнитных полей заданных источников.

**5. Дисциплина «Электродинамика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основные законы и уравнения электродинамики и теории электромагнетизма.

Электромагнитные поля заданных источников.

Гармонические поля.

Взаимодействие электромагнитного поля с веществом.

Релятивистские представления в электродинамике.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.23 – Теория колебаний**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика».**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы.**

Квалификация выпускника: **Бакалавр.**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** третий год, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

**4. Цели освоения дисциплины –**

формирование у студентов современного представления:

- о возможных видах колебательных процессов в линейных и нелинейных динамических системах;
- о способах математического описания этих систем;
- о методах их исследования.

**5. Дисциплина «Теория колебаний» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ПК-1, ПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** основные методы исследования динамических систем; особенности свободных и вынужденных движений линейных и нелинейных динамических систем;

**уметь** качественно объяснить процессы, лежащие в основе движений динамических систем различной природы; математически описать процессы, лежащие в основе колебательных движений динамических систем различной природы;

**владеть** навыками выбора способа описания движений динамических систем; навыками измерений характеристик радиотехнических динамических систем.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Качественное исследование динамических систем методом фазовой плоскости.

Устойчивость стационарных состояний линейных и нелинейных динамических систем.

Колебания в нелинейных пассивных (несамовозбуждающихся) системах с одной степенью свободы.

Автономные активные динамические системы.

Неавтономные активные динамические системы.

Многочастотные динамические системы.

Хаотические колебания в динамических системах.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен в пятом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.24 – Экономика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** третий год, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить с базовыми экономическими закономерностями, особенностями основных экономических явлений и принципами функционирования некоторых экономических институтов, обеспечив тем самым обучающемуся возможность эффективно встраиваться в различные социально-экономические процессы.

**5. Дисциплина «Экономика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-3– способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение в экономическую теорию. Микроэкономика: определение, предмет, методы.

Спрос и предложение. законы спроса и предложения. Рыночное равновесие

Эластичность спроса и предложения.

Теории потребительского выбора

Фирма как основной рыночный институт. Издержки производства

Типы рыночных структур. Совершенная конкуренция

Монополия. Монополия

Олигополия. Монополистическая конкуренция

Правила использования ресурсов

Рынки ресурсов. Рынок труда.

Рынок земли. Рынок капитала

Макроэкономика: понятие, предмет, методы. ВВП и методы его расчета

Макроэкономическое равновесие

Роль государства в экономике. Социальная политика государства.

Кредитно-денежная и налогово-бюджетная политика

Цикличность развития рыночной экономики. Безработица

Инфляция и антиинфляционная политика. Рынок ценных бумаг

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт в пятом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.25 – Физика полупроводников**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с общими законами физики полупроводников, знание которых необходимо для компьютерного моделирования процессов, протекающих в полупроводниках;

познакомить обучающегося с методами экспериментальных исследований в области физики полупроводников.

**5. Дисциплина «Физика полупроводников» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основы зонной теории твердого тела.

Статистика электронов и дырок в твердом теле.

Генерация и рекомбинация неравновесных носителей заряда.

Кинетические явления в полупроводниках.

Диффузия и дрейф неравновесных носителей заряда в полупроводниках.

Диэлектрические свойства твердых тел.

Оптические свойства твердых тел.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.26 – Распространение электромагнитных волн**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- познакомить обучающегося с основными понятиями и закономерностями распространения волн различной физической природы в средах с различными свойствами;
- освоение студентами фундаментальных знаний об основах теории и физики процессов, происходящих при возбуждении волн и их распространении в однородных, неоднородных и анизотропных средах, а также в направляющих структурах;
- получение навыков решения практически и теоретически важных конкретных задач с использованием арсенала высшей математики и математической физики;
- знакомство с методами экспериментального исследования основных явлений, характеризующих волновой процесс.

**5. Дисциплина «Распространение электромагнитных волн» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Свободные волны в однородной среде.

Электромагнитные волны.

Возбуждение и излучение волн.

Волны в неоднородных и анизотропных средах.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.27 – Атомная и ядерная физика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

изучение основных закономерностей, явлений и физических процессов атомного и субатомного масштабов, лежащих в основе современной физики и методов их исследования, приобретение фундаментальных знаний о строении атома и ядра, атомных и ядерных реакциях, взаимодействии элементарных частиц с ядрами и атомами вещества с возможностью их использования в процессе дальнейшего обучения. Знание основных положений атомной и ядерной физики является составной частью формирования современного научного мировоззрения.

**5. Дисциплина «Атомная и ядерная физика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Атомные и молекулярные спектры.

Теория излучения.

Строение атомного ядра, ядерные силы.

Ядерные реакции.

Физика элементарных частиц.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.28 – Основы бизнеса**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** третий год, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- изучение основ организации бизнеса, законов функционирования рынков факторов производства, основных моделей получения прибыли, методов регулирования рынка товаров народного потребления, использования факторов производства с целью получения максимальной прибыли;
- выработка умения составить собственный бизнес-план в условиях реальных экономических процессов;
- формирование рационального экономического поведения в профессиональной и повседневной деятельности.

**5. Дисциплина «Основы бизнеса» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

- Бизнесмен как субъект экономического процесса.
- Экономическое содержание производственной деятельности.
- Производительный процесс фирмы.
- Бизнес как особая форма экономической активности.
- Личные качества бизнесмена.
- Деловая среда.
- Анализ деловой среды.
- Типология бизнеса.
- Разработка хозяйственных схем.
- Осмысление деловой идеи.
- Выявление потребностей в первоначальном капитале.
- Структурирование капитала и интеллектуальный капитал.
- Выявление потребности в первоначальном основном капитале.
- Партнерские связи.
- Предпринимательский договор.
- Выявление потребностей в первоначальном оборотном капитале.
- Структура капитала и управление им.
- Формирование цены товара.
- Учреждение предприятия.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт в шестом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б.1.Б.29 – Статистическая радиофизика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

сформировать у студентов фундаментальные знания в области статистической радиофизики – основные понятия, методы и способы описания и анализа с использованием компьютерных технологий, дать понятие меры информации в сигналах.

**5. Дисциплина «Статистическая радиофизика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1– способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основы теории случайных процессов.

Статистические модели шумов.

Линейные преобразования случайных процессов.

Нелинейные преобразования случайных процессов.

Узкополосные случайные процессы.

Элементы теории выделения сигналов на фоне шумов.

Случайные волновые поля.

Элементы теории информации.

Моделирование и анализ случайных процессов.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.30 – Полупроводниковая электроника**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** четвёртый год обучения, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

формирование современных представлений о физических принципах работы, характеристиках, функциональных возможностях и особенностях использования основных типов полупроводниковых приборов.

**5. Дисциплина «Полупроводниковая электроника» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Контактные явления на границе металл-полупроводник.

Электронно-дырочные переходы.

Гетеропереходы.

Диоды для усиления и генерации СВЧ-мощности.

Биполярные транзисторы.

Полевые транзисторы.

Интегральные микросхемы.

Оптоэлектронные полупроводниковые приборы.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.31 – Физическая электроника**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

**4. Цели освоения дисциплины**

Познакомить обучающегося с:

- основными закономерностями эмиссии электронов с поверхности твердого тела в вакуум;
- законами распространения электронных пучков в электрических и магнитных полях;
- принципами взаимодействия электронных потоков с электромагнитным полем для генерации и усиления электрических сигналов;
- основными методами радиофизических измерений.

**5. Дисциплина «Физическая электроника» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Эмиссионная электроника.

Электронная оптика.

Физика электронных ламп.

Электроника СВЧ.

Радиоизмерительные приборы в лабораторном практикуме.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.32 – Правовая охрана интеллектуальной собственности**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

– ознакомление с основами правовой охраны интеллектуальной собственности в Российской Федерации;

– усвоение порядка возникновения интеллектуальных прав и принципов правовой охраны объектов патентного и авторского права, а также средств индивидуализации;

– усвоение порядка распоряжения исключительным правом;

– ознакомление с основными принципами организации и функционирования правового государства;

– формирование общего представления об основных отраслях и институтах права в Российской Федерации.

**5. Дисциплина «Правовая охрана интеллектуальной собственности» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Право интеллектуальной собственности: основные понятия и общие положения.

Патентное право.

Авторское право. Права, смежные с авторскими.

Правовая охрана других результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации.

Распоряжение исключительным правом.

Право как основа правового государства.

Основные отрасли права в Российской Федерации.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.33 – Астрофизика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** четвёртый год обучения, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

получение общих знаний о происхождении, эволюции и устройстве астрономических объектов, представления о ближнем и дальнем космосе, о Вселенной в целом.

**5. Дисциплина «Астрофизика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Цели, задачи, методы и инструменты исследования в астрофизике.

Основы теории переноса излучения, формула Планка.

Понятия температуры излучения, звёздные величины.

Спектральные классы, диаграмма Герцшпрунга – Рассела.

Ядерная астрофизика.

Эволюция звезд после главной последовательности.

Цефеиды, вспыхивающие, новые и сверхновые звёзды.

Типы сверхновых, остатки сверхновых.

Пульсары, нейтронные звёзды, барсты.

Рентгеновское излучение,  $\gamma$ -излучение,  $\gamma$ -барсты.

Радиопульсары, гамма-всплески, магнетары.

Звездные скопления и ассоциации; классификация галактик.

Солнечная система.

Солнце, солнечный ветер.

Космология, разбегание галактик, закон Хаббла, реликтовое излучение.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.34 – Квантовая радиофизика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- познакомить обучающегося с принципами взаимодействия квантованных полей с квантовыми системами, объяснением основных эффектов взаимодействия фотонного излучения с различными средами и механизмов формирования спектральных характеристик сред, основами физики лазеров, характеристиками конкретных лазерных устройств;
- освоить практическое применение методов квантовой радиофизики при выполнении лабораторных работ.

**5. Дисциплина «Квантовая радиофизика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основы квантовой радиофизики.

Квантовая теория свободного электромагнитного поля.

Квантовая теория взаимодействия электромагнитного поля с веществом.

Механизмы уширения спектральных линий. Релаксация.

Квантовая кинетика.

Методы создания инверсной разности населенностей.

Элементная база лазеров и их параметры.

Управление параметрами лазерных систем.

Конкретные лазеры и их характеристики.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.35 – Функциональная электроника**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

формирование у студентов нового физического мировоззрения на несхемотехнические способы обработки и хранения информации и основ для понимания дальнейшего развития микроэлектроники и наноэлектроники.

**5. Дисциплина «Функциональная электроника» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение в функциональную электронику;

Элементы теории упругости;

Акустические волны в различных средах;

Нелинейные эффекты взаимодействия акустических волн;

Устройства обработки информации на акустических волнах;

Акустооптика;

Акустические устройства;

Перспективы развития функциональной электроники.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.36 – Физическая культура**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам базовой части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год, первый семестр; третий год, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**5. Дисциплина «Физическая культура» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-8 – Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.

Социально-биологические основы физической культуры.

Педагогические основы физического воспитания.

Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.

Контроль и самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом.

Основы здорового образа жизни студентов.

Основы общей и специальной физической подготовки, спортивная подготовка.

Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

Профессионально-прикладная физическая подготовка.

Методики эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.

Методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применения средств физической культуры для их направленной коррекции.

Методы самоконтроля состояния здоровья и физического развития.

Методы самоконтроля функционального состояния организма.

Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Методика индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств.

Методика составления индивидуальных программ физического самовоспитания и занятий оздоровительной, рекреационной и восстановительной направленности.

Методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта.

Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.

Основы методики самомассажа.

Методы регулирования психоэмоционального состояния на занятиях физическими упражнениями и спортом.

Методика корригирующей гимнастики для глаз.

Средства и методы мышечной релаксации в спорте.

Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-

прикладной физической подготовки.

Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда.

Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической или тренировочной направленности.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёты в первом и шестом семестрах.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.01 – Элективные курсы по физической культуре

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам вариативной части ООП.

**2. Годы и семестры обучения:** первый, второй, третий годы, 1, 2, 3, 4, 5, 6 семестры.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 328 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

достижение и поддержание оптимального уровня физической подготовленности студентов, а также формирование устойчивого мотивационно-ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности.

**5. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-8 – Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

*Легкая атлетика*

Бег на короткие и средние дистанции. Развитие быстроты, скоростно-силовых качеств.

Кросс (бег по пересеченной местности, ориентирование на местности). Развитие общей выносливости.

Прыжки и прыжковые упражнения. Развитие силы, быстроты, гибкости, скоростно-силовых качеств, силовой выносливости.

*Лыжная подготовка*

Обучение технике попеременных лыжных ходов. Развитие быстроты, силы, выносливости, скоростно-силовых качеств, координационных способностей.

Обучение технике одновременных лыжных ходов. Развитие быстроты, силы, выносливости, скоростно-силовых качеств, координационных способностей.

Обучение технике спусков и подъемов. Развитие ловкости, силы, скоростно-силовых качеств.

*Общая физическая подготовка*

Общеразвивающие упражнения.

Плавание.

Атлетическая гимнастика.

Волейбол.

Баскетбол.

Бадминтон.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёты в 1, 2, 3, 4, 5, 6 семестрах.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.01.01 – Дополнительные главы математики**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к вариативной части ООП, дисциплина по выбору
- 2. Год и семестр обучения:** первый год, первый семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**  
актуализировать знания основных математических понятий и терминов, необходимых для изучения дисциплин ООП, элементарных функций и их свойств, методов решения типовых алгебраических задач для решения квадратных, степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.
- 5. Дисциплина «Дополнительные главы математики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**  
ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.
- 6. Основные разделы дисциплины:**  
Степенная функция. Многочлены.  
Показательная функция.  
Логарифмическая функция.  
Тригонометрия.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.01.02 – Основы программирования на С++**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.
- 2. Год и семестр обучения:** первый год, первый семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**  
познакомить обучающегося с принципами построения алгоритмов и созданию программ на языке Си++;
- 5. Дисциплина «Основы программирования С++» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**  
ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.
- 6. Основные разделы дисциплины:**  
Типы данных языка С++. Основные операторы языка С++.  
Ветвления.  
Указатели и ссылки.  
Массивы и циклы.  
Функции.  
Файлы.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.02.01 – Дополнительные главы общей физики**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.
- 2. Год и семестр обучения:** первый год обучения, первый семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**  
ликвидация пробелов школьного образования, облегчение адаптации к учебе в университете, подготовка к формированию навыков построения физических моделей и решения физических задач. Этот курс должен способствовать последующему изучению физики, а также профессиональных и профильных дисциплин.
- 5. Дисциплина «Дополнительные главы общей физики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**  
ОПК-1 - способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.
- 6. Основные разделы дисциплины:**  
Предмет физики. Физика и математика.  
Кинематика.  
Динамика. Законы Ньютона.  
Работа. Мощность. Кинетическая энергия.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт в первом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.02.02 – Алгоритмы и программы**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.
- 2. Год и семестр обучения:** первый год, первый семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**  
познакомить обучающегося с принципами построения алгоритмов и созданию программ на языке Си.
- 5. Дисциплина «Алгоритмы и программы» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**  
**ОПК-1** – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.
- 6. Основные разделы дисциплины:**  
Алгоритмы. Принцип построения и основные блоки.  
Типы данных языка С. Основные операторы языка С.  
Ветвления.  
Массивы и циклы.  
Функции.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.03.01 – Культурология**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год, второй семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

изучение содержания, закономерностей и особенностей основных этапов культурного развития человеческого общества, механизмов формирования, распространения, освоения и отторжения культурных ценностей, основных теоретических понятий культурологии.

**5. Дисциплина «Культурология» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Введение в культурологию.

Культура первобытных обществ (материальная культура).

Культура первобытных обществ (духовная культура).

Культура древних городских цивилизаций.

Ранние религии.

Культура и религиозно-философские системы Индии.

Культура и философские учения Китая.

Античная культура(греческий и римский период).

Христианство. Зарождение и основные догматы.

Культура Византии.

Ислам и культура арабских стран.

Европейская культура 14-16 вв. Возрождение.

Эпоха Просвещения.

Художественные стили в эпоху Просвещения.

Массовая культура.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт во втором семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.03.02 – Теория и история цифровой культуры**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** первый год, второй семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

формирование системы знаний об истории становления и современном развитии цифровой культуры, роли технологий в жизни человека, а также умения применять полученные теоретические знания в решении профессиональных задач.

**5. Дисциплина «Теория и история цифровой культуры» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОПК-4 – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Персональные технологии.

Интернет, технологии Web 2.0.

Системы искусственного интеллекта и социальная робототехника.

Геймификация.

Электронные игры как явление современной культуры.

Технологии виртуальной и дополненной реальности.

Цифровое искусство.

Электронное обучение в современном образовании.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт во втором семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.04.01 – Английский язык в радиофизике**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.
- 2. Годы и семестры обучения:** третий и четвертый годы обучения; пятый, шестой, седьмой, восьмой семестры.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - повышение исходного уровня владения английским языком, достигнутого на предыдущей ступени образования;
  - овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования.
- 5. Дисциплина «Английский язык в радиофизике» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
  - ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Основные особенности перевода текстов научного стиля с английского на русский язык.
  - Составление вторичного текста на английском языке.
  - Устный обзор англоязычных источников научно-технической информации в области радиофизики и электроники.
  - Составление тезисов доклада по теме «Моя исследовательская работа» на английском языке.
- 7. Формы промежуточной аттестации:** зачёты в пятом, шестом и седьмом семестрах, зачёт с оценкой в восьмом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.04.02 – Английский язык в радиотехнике**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.

**2. Годы и семестры обучения:** третий и четвертый годы обучения; пятый, шестой, седьмой, восьмой семестры.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- повышение исходного уровня владения английским языком, достигнутого на предыдущей ступени образования;
- овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования.

**5. Дисциплина «Английский язык в радиотехнике» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОК-5: Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6: Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основные особенности перевода текстов научного стиля с английского на русский язык.

Составление вторичного текста на английском языке.

Устный обзор англоязычных источников научно-технической информации в области радиофизики и электроники.

Составление тезисов доклада по теме «Моя исследовательская работа» на английском языке.

**7. Формы промежуточной аттестации:** зачёты в пятом, шестом и седьмом семестрах, зачёт с оценкой в восьмом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.01 – Электродинамика направляющих систем**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый и шестой семестры.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 8 зачётных единиц, 288 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- получение знаний и формирование профессиональных и специальных компетенций для деятельности в области разработки и применения сверхвысокочастотных систем;
- освоение студентами основ электродинамики применительно к различным направляющим системам;
- приобретение навыков использования положений и методов электродинамики при проведении исследований.

**5. Дисциплина «Электродинамика направляющих систем» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Элементы теории длинных линий.

Электромагнитные волны между параллельными идеально проводящими плоскостями.

Волны в полых волноводах.

Потери в волноводах и резонаторах.

Поверхностные волны.

Объемные резонаторы.

Запредельные волноводы и резонаторы на запредельных волноводах.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт в пятом семестре, экзамен в шестом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.02 – ПЛИС-технологии в радиофизике**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины**

Познакомить обучающегося с:

- архитектурой перепрограммируемых логических интегральных схем FPGA-типа;
- принципами и приемами разработки функционального описания и архитектуры цифровых устройств с их последующей имплементацией в ПЛИС-микросхемы FPGA-типа средствами автоматизированной системы проектирования Xilinx ISE и среды для моделирования динамических систем MatLab/Simulink.

**5. Дисциплина «ПЛИС-технологии в радиофизике» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Архитектура ПЛИС FPGA-типа.

Основы языка описания цифровой аппаратуры VHDL.

Основные этапы имплементации устройства в среде Xilinx ISE.

Моделирование цифровых устройств в среде MatLab/Simulink.

Устройство передачи данных по последовательному интерфейсу UART.

Микропроцессор PicoBlaze.

Работа с периферийными устройствами платы Spartan 3 Starter Kit.

Разработка приемника сигналов с клавиатуры PS/2.

Разработка видеоконтроллера VGA.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.03 – Введение в компьютерную электродинамику**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- получение знаний и формирование профессиональных и специальных компетенций для деятельности в области разработки и применения методов компьютерной электродинамики;
- освоение студентами основ моделирования распространения радиоволн при различных условиях;
- приобретение навыков использования программных продуктов моделирования и расчета электромагнитных полей.

**5. Дисциплина «Введение в компьютерную электродинамику» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Элементы обычных вычислений.

Построение двумерных и трехмерных графиков.

Волны в волноводах.

Объемные резонаторы.

Волны в коаксиальных линиях.

Элементарные источники полей.

Элементы спектрального анализа.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.04 – Цифровые фильтры**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины –**

познакомить обучающегося с:

– математическим аппаратом и методами, используемыми при описании линейных цифровых систем;

– принципами и приемами анализа и синтеза цифровых фильтров.

**5. Дисциплина «Цифровые фильтры» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Математический аппарат описания цифровых сигналов и линейных цифровых систем.

Синтез КИХ-фильтров с линейной ФЧХ.

Синтез БИХ-фильтров.

Проектирование и анализ цифровых фильтров в среде MatLab.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.05 Антенно-фидерные устройства**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».
- 2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, седьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - изучение фундаментальных положений, моделей и закономерностей в области антенно-фидерных устройств;
  - освоение приёмов и методов электродинамики для решения задач профессиональной деятельности в области излучающих систем;
  - овладение навыками разработки процедуры проведения радиофизических измерений;
  - выработка умения анализировать и интерпретировать результаты проводимых радиофизических измерений.
- 5. Дисциплина «Антенно-фидерные устройства» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
  - ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;
  - ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Параметры и электродинамические характеристики антенн.
  - Электродинамические характеристики линейных излучателей со стоячей и бегущей волной тока.
  - Влияние на диаграмму направленности неравномерности амплитудного и фазового распределения по излучателю.
  - Методы расчета и измерения параметров и характеристик антенно-фидерных устройств.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.06 – Метаматериалы**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».

**2. Год и семестр обучения:** четвёртый год обучения, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- развитие и углубление знаний обучающегося в области электромагнетизма, закладываемых при изучении курсов общей физики и электродинамики;
- ознакомление с современным состоянием теории и новыми тенденциями в области электродинамики искусственных электромагнитных материалов;
- ознакомление с методами расчёта основных материальных параметров метаматериалов и характеристик электромагнитных волновых полей в них;
- ознакомление с идеями использования метаматериалов для приложений в радиолокации, антенно-волноводной технике, трансформационной оптике.

**5. Дисциплина «Метаматериалы» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ОПК-3 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Классификация метаматериалов.

Теоретические аспекты метаматериалов.

Прикладные аспекты метаматериалов.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.07 – Обратные задачи и цифровая радиотомография**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».
- 2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, восьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - сформировать у студентов фундаментальные знания в области теории и практики решения обратных задач радиофизики, включая цифровую радиотомографию.
- 5. Дисциплина «Обратные задачи и цифровая радиотомография» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
  - ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;
  - ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Алгебраическая теория решения обратных задач.
  - Примеры решения обратных задач радиофизики.
  - Радиоволновая томография.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.08 – Распространение радиоволн и радиолокация**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиоп физика**

Профиль подготовки: **Радиоп физика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- получение знаний и формирование профессиональных и специальных компетенций для деятельности в области разработки и применения методов радиоволнового зондирования сред и объектов;
- освоение студентами основ зондирования объектов в различных условиях распространения радиоволн;
- приобретение навыков использования положений и методов радиолокации при проведении исследований.

**5. Дисциплина «Распространение радиоволн и радиолокация» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Дифракция радиоволн.

Отражение и преломление радиоволн.

Распространение радиоволн над поверхностью Земли.

Распространение радиоволн в атмосфере.

Общие сведения о радиолокации.

Дальность радиолокационного наблюдения.

Обзор пространства и измерение угловых координат.

Радиолокационные станции бокового обзора.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.09 – Компьютерная электродинамика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

– освоение методов численного расчета различных задач электродинамики с помощью современных специализированных программ;

– получение навыков построения трехмерных графических моделей и задания начальных и граничных условий для конкретных электродинамических задач;

– развитие способности анализировать полученные результаты моделирования.

**5. Дисциплина «Компьютерная электродинамика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основы численного моделирования.

Особенности математического аппарата CST Microwave Studio.

Расчет параметров СВЧ-устройств.

Построение трехмерных структур на основе графических примитивов.

Задание граничных условий, разбиение расчетной области и задание параметров сетки.

Решение простых задач – расчет симметричного диполя, коаксиальной линии, полосковой линии, коаксиально-полоскового перехода.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.10 – Цифровой спектральный анализ сигналов и полей**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».
- 2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, восьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - сформировать у студентов фундаментальные знания в области цифровой обработки сигналов и полей.
- 5. Дисциплина «Цифровой спектральный анализ сигналов и полей» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
  - ПК-3 - владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Классические методы спектрального анализа.
  - Метод периодограмм в пространственном и временном спектральном анализе.
  - Спектральные методы в корреляционном анализе. Согласованная фильтрация при обнаружении сигнала.
  - Основы вейвлет преобразования сигналов.
  - Модуляция и демодуляция сигналов.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.01.11 – Цифровая обработка изображений**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиоволновая томография».
- 2. Год и семестр обучения:** четвёртый год, восьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - ознакомление студентов с основными понятиями и методами цифровой обработки изображений;
  - знакомство с постановкой и решением задач обработки многомерных сигналов;
  - ознакомление с основными формами представления цифровых изображений и особенностями их кодирования;
  - изучение основных алгоритмов цифрового анализа изображений;
  - изучение методов анализа, фильтрации и преобразований цифровых изображений;
  - изучение распространенных методов сжатия цифровых изображений;
  - знакомство с элементами теории распознавания образов.
- 5. Дисциплина «Цифровая обработка изображений» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
  - ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Цифровые изображения, формы их представления и кодирования.
  - Методы анализа, фильтрации и преобразования изображений.
  - Методы сжатия изображений.
  - Элементы теории распознавания образов.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.01 – Устройства генерации и формирования сигналов**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур».

**2. Год и семестр обучения:** третий год, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

**4. Цели освоения дисциплины**

Познакомить обучающихся с:

- основами знаний о принципах функционирования современных радиопередающих систем;
- принципами работы источников электромагнитных колебаний радиодиапазона и методами стабилизации их параметров;
- основными требованиями к параметрам и характеристикам узлов радиопередающей аппаратуры;
- методами управления (модуляции) параметрами электромагнитных колебаний для формирования информационных радиосигналов;
- методами проектирования и расчета устройств генерирования и формирования радиосигналов;
- характеристиками современных источников электромагнитных колебаний.

**5. Дисциплина «Устройства генерации и формирования сигналов» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** физические принципы процессов генерирования и формирования радиосигналов, генераторные, усилительные и модуляционные устройства различных диапазонов волн и уровней мощности, методики оценки их энергетических и качественных показателей, элементную базу устройств генерирования и формирования радиосигналов;

**уметь:** анализировать состояние научно-технической проблемы на основе изучения текущей литературы и патентных источников, строить простейшие математические модели процессов в устройствах и узлах радиопередающей аппаратуры;

**владеть:** навыками численных расчетов и оптимизации характеристик отдельных узлов генерирования и формирования сигналов.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Элементная база устройств генерирования и формирования радиосигналов.

Высокочастотные генераторы с внешним возбуждением (ГВВ).

Основные типы резонансных систем ГВВ.

Амплитудная модуляция в ГВВ, однополосная модуляция.

Автогенераторы (АГ) гармонических колебаний.

Стабилизация частоты.

Синтезаторы частоты.

Угловая модуляция.

Мощные вакуумные приборы сверхвысоких частот.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.02 – Электродинамика СВЧ**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур».

**2. Год и семестр обучения:** третий год, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с особенностями СВЧ-диапазона, волноводными линиями передачи, резонансными системами, элементной базой СВЧ-диапазона.

**5. Дисциплина «Электродинамика СВЧ» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** фундаментальные положения, модели, методы и закономерности изучаемой предметной области;

**уметь** анализировать решения уравнений, описывающих волноводные линии передачи и СВЧ-резонаторы, объяснять физические процессы, лежащие в основе действия СВЧ волноводных и резонаторных устройств, элементов СВЧ-тракта;

**владеть** общими приемами формирования схем измерительных и диагностических устройств СВЧ-диапазона.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основные особенности СВЧ диапазона частот.

Прямоугольный волновод.

Волноводы круглого сечения.

Ответвители, делители мощности.

Аттенюаторы, фазовращатели, поляризаторы.

СВЧ-резонаторы.

Полосковые системы.

Применения СВЧ-устройств в исследованиях, диагностике, медицине.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.03 – Схемотехника аналоговых электронных устройств**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

базовая подготовка студентов в области проектирования и применения аналоговых электронных схем и функциональных звеньев в радиоэлектронной аппаратуре.

**5. Дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1, ПК-1, ПК-**

**3. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** принципы работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов;

**уметь** проводить анализ электрических схем аналоговых устройств различными методами, в том числе с помощью компьютера;

**владеть** навыками применения программных средств схемотехнического моделирования для анализа электрических схем аналоговых устройств.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Принципы работы и схемы простейших усилительных каскадов.

Анализ работы базовых каскадов в режиме малого сигнала.

Обратные связи в трактах усиления.

Широкополосные усилительные каскады с отрицательной обратной связью.

Бестрансформаторные усилители мощности.

Многокаскадные широкополосные усилители.

Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока.

Интегральный операционный усилитель (ОУ) и его свойства.

Линейные и нелинейные устройства на ОУ.

Специализированные усилительные устройства.

Активные фильтры.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.04 – Специальные главы физики твердого тела**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур».

**2. Год и семестр обучения:** третий год, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

формирование у студентов знаний и способностей математического описания магнитных свойств атомов, знаний классической и квантовой теорий слабомагнитных и магнитоупорядоченных веществ, которые необходимы для описания и расчета существующих радиофизических устройств с ферромагнитными материалами, для проведения исследований и разработки новых систем на их основе.

**5. Дисциплина «Специальные главы физики твердого тела» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** технологии поиска необходимой научно-технической информации, методы описания и расчета магнитных свойств электронных оболочек и ядер атомов, методы измерения и описания магнитных свойств ферромагнетиков;

**уметь** проводить расчет основных характеристик магнитных материалов, прогнозировать изменения основных магнитных характеристик твердых веществ; найти, проанализировать, структурировать и представить учебную информацию;

**владеть** методами описания и расчета магнитных свойств веществ, приемами анализа научной литературы и обработки представленной учебной информацией.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Атомный магнетизм.

Магнитные свойства слабомагнитных веществ.

Магнитные свойства магнитоупорядоченных веществ.

Магнитокристаллические вещества. Их получение и характеристики.

Динамические процессы в магнетиках.

Магнитные свойства наноразмерных веществ.

Магнитные материалы в электротехнике и нанoeлектронике.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.05 – Техника СВЧ**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины –**

познакомить обучающегося с:

- особенностями СВЧ-диапазона электромагнитных волн и систем связи СВЧ-диапазона;
- типами и характеристиками линий передачи;
- пассивными, активными, невзаимными устройствами СВЧ;
- перспективами развития элементной базы СВЧ-техники.

**5. Дисциплина «Техника СВЧ» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ПК-1, ПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** принципы работы и функциональные возможности устройств СВЧ-диапазона;

**уметь** анализировать и интерпретировать результаты работы функциональных устройств СВЧ-диапазона;

**владеть** навыками расчета основных параметров устройств СВЧ-диапазона.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Особенности систем связи на СВЧ.

Линии передачи СВЧ.

Пассивные устройства СВЧ.

Активные устройства СВЧ.

Детекторы и смесители СВЧ.

Управляющие устройства СВЧ.

Малошумящие усилители СВЧ.

Генераторы СВЧ.

Антенны СВЧ в интегральном исполнении

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.06 – Методы моделирования устройств СВЧ**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла ООП, обязательна для изучения.

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины –**

познакомить обучающегося с:

- методами формализации и построения математических моделей электродинамических объектов и устройств СВЧ;
- методами анализа основных характеристик устройств;
- методами автоматизированного проектирования устройств СВЧ.

**5. Дисциплина «Методы моделирования устройств СВЧ» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1, ПК-1, ПК-3. В результате изучения дисциплины студент должен:**

*знать* фундаментальные положения, модели, закономерности и методы моделирования устройств СВЧ;

*уметь* математически описать основные характеристики и процессы, протекающие в устройствах радиофизики и электроники;

*владеть* навыками применения специализированных программных средств и ресурсов сети Интернет в области моделирования СВЧ-устройств.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Задачи электродинамики. Общие принципы построения математических моделей электродинамических объектов.

Методы моделирования устройств СВЧ.

Методы конформных преобразований.

Проекционные методы решения электродинамических задач.

Метод конечных разностей и элементов для решения электродинамических задач.

Формализованное описание СВЧ-устройств.

Метод минимальных автономных блоков.

Задачи автоматизированного проектирования устройств СВЧ. Системы автоматизированного проектирования (САПР).

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт в седьмом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.07 – Магнитные свойства материалов**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур», обязательна для изучения.

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, седьмой семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

получение новых знаний о природе магнитоупорядоченного состояния в твердых телах, использование их на практике и в процессе освоения дисциплин, связанных с разработкой и использованием магнитных веществ в приборах и устройствах радиоэлектроники.

**5. Дисциплина «Магнитные свойства материалов» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные понятия, законы и модели атомной и молекулярной физики, электричества и магнетизма; общую классификацию магнитоупорядоченных соединений; механизмы формирования фундаментальных магнитных характеристик; роль атомной структуры вещества в формировании магнитных свойств; представления о влиянии электронной структуры атомов и ионов на процессы магнитного упорядочения;

**уметь:** различать различные типы магнитоупорядоченных веществ по поведению их макроскопических характеристик; проводить расчеты намагниченности и температуры Кюри по данным об электронной структуре атомов, образующих соединения и интегралах обмена;

**владеть:** современными инструментальными средствами исследования основных магнитных характеристик магнитоупорядоченных веществ.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Атомный магнетизм.

Локализованные атомы в кристалле.

Диамагнетизм.

Парамагнетизм.

Магнитоупорядоченные вещества.

Обменное взаимодействие.

Антиферромагнетизм.

Косвенное обменное взаимодействие.

Ферримагнетизм.

Магнитная анизотропия.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.08 – Устойчивость динамических систем в задачах радиоп физики**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часов.

**4. Цели освоения дисциплины**

Ознакомление с:

- основными радиофизическими моделями дискретных колебательных систем со многими степенями свободы и распределенных сред с волновым характером движения, включая активные системы и среды;
- теоретическими методами исследования линейных (локальных) механизмов развития неустойчивостей в автоколебательных системах и в активных (автоволновых) средах, в том числе с когерентными и конкурентными явлениями;
- видами и свойствами колебательных движений в сложных генерирующих структурах;
- дисперсионными свойствами волновых сред и моделей и их связью с временными и пространственными масштабами сред.

**5. Дисциплина «Устойчивость динамических систем в задачах радиоп физики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1, ПК-1, ПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** основные физические и математические модели, описывающие колебательные и волновые процессы в радиофизических системах со многими степенями свободы; формальный аппарат основных подходов и методов исследования движений нелинейных систем; физические механизмы возникновения и существования колебательных движений в активных системах и средах; возможные варианты неустойчивостей и стационарных движений в нелинейных активных системах;

**уметь** пользоваться качественными и количественными методами анализа процессов в дискретных колебательных и волновых системах; сопоставлять особенности и параметры динамических моделей с видами возможного движения реальных систем;

**владеть** феноменологическими приемами идентификации колебательных и волновых явлений в радиофизических системах и средах; основными формами математических моделей (уравнений) и соответствующими пространственно-временными решениями, позволяющими на практике осуществлять экспертизу наблюдаемых явлений и дальнейшую их классификацию.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Колебательные системы со многими степенями свободы, собственные и вынужденные колебания.

Элементы устойчивости дискретных динамических систем.

Когерентные процессы в системах взаимосвязанных автогенераторов.

Динамические и статические неустойчивости когерентных движений системы связанных автогенераторов.

Волновые модели линейных распределенных систем.

Колебания в линейных распределенных системах с граничными условиями.

Кинетические уравнения диффузионного типа.

Неустойчивости в распределенных системах.

Волновые процессы в нелинейных средах.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.09 – Ферромагнитный резонанс**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, восьмой семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины:** **2 зачётные единицы, 72 часа.**

**4. Цели освоения дисциплины «Ферромагнитный резонанс»** заключаются в приобретении студентами знаний:

- о поведении магнитных материалов при одновременном воздействии постоянного и высокочастотного магнитных полей;
- о влиянии магнитной анизотропии (анизотропии формы, магнитокристаллической и магнитоупругой) на собственные типы колебаний магнитной подсистемы;
- по различным аспектам применения магнитного резонанса в высокочастотной электронике и метрологии магнитоупорядоченных материалов.

**5. Дисциплина «Ферромагнитный резонанс» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1; ОПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные способы анализа поведения ферро- и ферромагнитных материалов в постоянных и переменных магнитных полях, особенности магнитного резонанса в присутствии доменной структуры и в многоподрешеточных магнетиках;

**уметь:** рассчитать компоненты тензора магнитной проницаемости и резонансные частоты линии магнитного резонанса с учетом магнитокристаллической анизотропии и формы образца, обосновать выбор того или иного ферромагнитного материала для заданного устройства и диапазона частот, проводить экспериментальные исследования и пользоваться оборудованием для исследования ферромагнитного резонанса;

**владеть:** методиками точных и приближенных вычислений резонансных частот монокристаллических ферромагнетиков различных структурных типов, прогнозирования их применимости в заданном диапазоне частот.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Уравнение движения намагниченности изотропного ферромагнетика.

Ферромагнитный резонанс в анизотропных ферромагнетиках.

Магнитный резонанс в магнетиках с несколькими магнитными подрешетками.

Ферромагнитный резонанс при наличии доменной структуры.

Электромагнитные волны (ЭМВ) в безграничной ферромагнитной среде, намагниченной до насыщения.

Магнитостатические типы прецессии.

Спиновые волны.

ФМР в поликристаллических ферритах.

Практическое использование ФМР.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.10 – Измерения на СВЧ**

Направление подготовки: **03.03.03 Радиофизика**

Профиль подготовки: **«Радиофизика, электроника и информационные системы»**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины** заключаются в приобретении студентами знаний:

- по методике проведения физического эксперимента;
- по радиофизическим методам исследования фундаментальных характеристик материалов широкого класса;
- в области особенностей частотных зависимостей электромагнитных параметров веществ и электромагнитного отклика от образцов искусственных и природных материалов.

**5. Дисциплина «Программирование» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:** основные учебные элементы и возможности электронной образовательной среды ТГУ «Электронный университет – MOODLE», основные источники научной информации по тематике «Измерения на СВЧ» и смежных областей науки и техники; современные технологии поиска необходимой научно-технической информации, в том числе с использованием электронного каталога НБ ТГУ и выбранной поисковой Интернет-системы.

**уметь:** воспринимать текстовую и мультимедийную учебную информацию, использовать необходимые информационные технологии для ее хранения и воспроизведения; анализировать, структурировать, интерпретировать и транслировать учебную информацию, давать пояснения и отвечать на вопросы по изложенному материалу в данной предметной области.

**владеть:** приемами первичного анализа и обработки учебной информации при конспектировании и реферировании источников данной предметной области в том числе – с использованием офисных программных пакетов и Интернет-ресурсов; навыками самостоятельного поиска образовательных ресурсов с использованием отечественных и зарубежных электронных библиотечных систем, открытых порталов образовательных и профессиональных сообществ, в том числе – с помощью ключевых понятий выбранной предметной области.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Математическая модель.

Физические механизмы поляризации и намагничивания.

Электромагнитные характеристики гетерогенных сред.

Частотные зависимости комплексной диэлектрической проницаемости различных веществ.

Частотные зависимости комплексной магнитной проницаемости различных веществ.

Измерительные приборы гигагерцового и терагерцового диапазонов.

Экспериментальные методы исследования электромагнитных параметров материалов на СВЧ.

Метрологическое обеспечение измерений.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.11 – Электродинамика КВЧ**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Радиофизика гетерогенных сред и структур».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с особенностями КВЧ-диапазона, открытыми квазиоптическими линиями передачи, открытыми резонансными системами, элементной базой КВЧ- и ГВЧ-диапазонов частот.

**5. Дисциплина «Электродинамика КВЧ» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** фундаментальные положения, модели, методы и закономерности изучаемой предметной области;

**уметь** анализировать решения уравнений, описывающих открытые квазиоптические линии передачи и колебательные системы КВЧ- и ГВЧ-диапазонов, объяснять физические процессы, лежащие в основе действия открытых КВЧ волноводных и резонаторных устройств;

**владеть** общими приемами формирования схем измерительных и диагностических устройств КВЧ- и ГВЧ-диапазонов.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Многомодовые линии передачи.

Интегральные уравнения квазиоптических линий и резонаторов.

Конфигурации полей в открытых резонаторах и линиях передачи.

Спектральные свойства многоволновых линий и резонаторов.

Возбуждение многоволновых линий передачи и резонаторов.

Устройства многоволнового тракта КВЧ и ГВЧ.

Задачи квазиоптического контроля и диагностики.

Электродинамические задачи КВЧ-биофизики, медицинской диагностики и КВЧ-терапии.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.02.12 – Спецлаборатория**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам вариативной части ООП, обязательна к изучению.

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, восьмой семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с методиками и приемами проведения экспериментальных исследовательских работ в области радиофизики и электроники в рамках специальной подготовки бакалавров по кафедре радиоэлектроники.

**5. Дисциплина «Спецлаборатория» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ПК-1, ПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать** методики, оборудование и приемы проведения экспериментальных исследовательских работ в области радиофизики и электроники;

**уметь** использовать современное измерительное оборудование в целях проведения экспериментальных исследовательских работ;

**владеть** навыками физического эксперимента, методами оценки точности экспериментальных результатов.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Вынужденные колебания в нелинейном резонансном контуре сверхвысоких частот.

Исследование когерентных и хаотических режимов колебаний в системе двух связанных СВЧ автогенераторов.

Исследование перестраиваемого по частоте автогенератора СВЧ-диапазона.

Ферромагнитный резонанс в поликристаллических ферритах.

Исследование фильтров на микрополосковых резонаторах.

Измерение диэлектрической проницаемости жидкостей нерегулярным микрополосковым резонатором.

Измерение магнитной проницаемости сплошных образцов и порошков гексаферритов микрополосковым резонатором.

Измерение спектров диэлектрической проницаемости твердых, жидких сыпучих материалов в многомодовом прямоугольном резонаторе.

Измерение спектров магнитной проницаемости твердых образцов и порошков гексаферритов многомодовым прямоугольным резонатором.

Исследование температурных зависимостей начальной магнитной проницаемости.

Исследование магнитной кристаллографической анизотропии с использованием закона приближения намагниченности к насыщению.

Исследование магнитных фазовых превращений методом дифференциального термического анализа.

Исследование магнитокалорического эффекта в окрестности магнитных фазовых превращений.

Исследование магнитной анизотропии поликристаллических магнетиков с использованием метода сингулярной точки.

Измерение мнимой и действительной составляющих комплексной диэлектрической проницаемости материалов на монохроматическом спектрометре.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.Б.30 – Б1.В.ДВ.05.03.01 – Материалы микро- и наноэлектроники**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

формирование представлений об основных свойствах материалов, применяющихся при изготовлении элементов и устройств современной микро- и наноэлектроники.

**5. Дисциплина «Материалы микро- и наноэлектроники» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Структура твердых тел.

Химическая связь в твердых телах.

Дефекты кристаллической структуры.

Основные классы полупроводниковых материалов.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.02 – Химия**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

сформировать представления о взаимосвязи свойств веществ и особенностей их химического строения и состава, о законах, которым подчиняются превращения веществ, познакомиться с описанием процессов, протекающих при химическом взаимодействии веществ друг с другом и с внешней средой.

**5. Дисциплина «Химия» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основные понятия и законы химии.

Строение атома и периодическая система элементов.

Структура твердых тел.

Химическая связь в твердых телах.

Растворы.

Химическое равновесие.

Электрохимические системы.

Кинетика химических реакций.

Химическая идентификация и анализ вещества.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.03– Введение в физику полупроводников**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».

**2. Год и семестр обучения:** третий год, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

• **4. Цели освоения дисциплины:**

- ознакомить обучающегося с основными положениями теорий зонной структуры и статистики носителей заряда в полупроводниках. Эти сведения необходимы для последующего изучения курса «Полупроводниковая электроника».

**5. Дисциплина «Введение в физику полупроводников» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основы зонной теории полупроводников.

Статистика электронов и дырок в полупроводниках.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.04 – Оптические свойства полупроводников**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».
- 2. Год и семестр обучения:** третий год, шестой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - дать базовые знания по оптике полупроводников, необходимые для понимания физических процессов, протекающих при взаимодействии электромагнитного излучения с полупроводником;
  - познакомить с методами оптических исследований полупроводников;
  - продемонстрировать особое значение оптики, которое заключается в том, что при взаимодействии излучения и вещества появляется возможность более глубокого проникновения в детали физической природы этих двух форм материи.
- 5. Дисциплина «Оптические свойства полупроводников» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
  - ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Оптические характеристики вещества.
  - Собственное поглощение.
  - Примесное поглощение.
  - Поглощение и отражение света свободными носителями.
  - Люминесценция.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.05 – Технологии микроэлектроники**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины**

Познакомить обучающихся с:

- базовыми процессами технологии микроэлектроники;
- принципами и приемами разработки технологических маршрутов изготовления интегральных микросхем;
- созданием технологических сред для микроэлектронного производства и принципами работы технологического оборудования.

**5. Дисциплина «Технологии микроэлектроники» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Технологические среды.

Производство полупроводниковых пластин.

Эпитаксиальное выращивание полупроводниковых слоев.

Литография.

Легирование полупроводников.

Нанесение диэлектрических слоёв.

Травление слоёв.

Базовые технологии создания интегральных схем.

Исследование поверхности полупроводниковых структур.

Поверхностный монтаж.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.06 – Дополнительные главы физики полупроводников**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».

**2. Год и семестр обучения:** третий год, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с основными положениями теории колебаний атомов в кристаллической решётке и физики явлений в объеме и на поверхности полупроводников при воздействии электрических, магнитных полей градиента концентрации и температуры. Эти сведения необходимы для более глубокого понимания электронных процессов в приборах на основе объемных кристаллов и тонких пленок полупроводников.

**5. Дисциплина «Дополнительные главы физики полупроводников» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Генерация и рекомбинация неравновесных носителей заряда.

Кинетические явления в полупроводниках.

Поверхностные явления в полупроводниках.

Диффузия и дрейф неравновесных носителей заряда в полупроводниках.

Колебания атомов в кристаллической решётке.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.07 – Полупроводниковая оптоэлектроника**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».
- 2. Год и семестр обучения:** четвёртый год обучения, седьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**  
формирование представлений о назначении, принципах действия, параметрах, характеристиках и особенностях применения современных полупроводниковых оптоэлектронных приборов.
- 5. Дисциплина «Полупроводниковая оптоэлектроника» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**  
ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;  
ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.
- 6. Основные разделы дисциплины:**  
Поглощение оптического излучения в полупроводнике.  
Фотопроводимость полупроводников.  
Фоторезисторы.  
Фотодиоды.  
Фотоэлектрические преобразователи энергии.  
Излучательная рекомбинация в полупроводниках.  
Светодиоды.  
Инжекционные лазеры.  
Современные тенденции в разработке и использовании оптоэлектронных приборов и устройств.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой.

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».

**2. Год и семестр обучения:** четвёртый год обучения, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

приобретение навыков экспериментальных измерений параметров и характеристик полупроводниковых оптоэлектронных приборов.

**5. Дисциплина «Лабораторный практикум по полупроводниковой оптоэлектронике» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Поглощение оптического излучения в полупроводнике.

Фотопроводимость полупроводников.

Фотолюминесценция полупроводников.

Фотодиоды.

Светодиоды.

Инжекционные лазеры.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.09 – Физика полупроводниковых приборов**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».
- 2. Год и семестр обучения:** четвёртый год обучения, восьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - формирование представлений о принципах действия, конструкциях, характеристиках и технологии изготовления перспективных полупроводниковых приборов.
- 5. Дисциплина «Физика полупроводниковых приборов» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
  - ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;
  - ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Ионизирующие излучения и их влияние на свойства полупроводников.
  - Материалы и структуры для детекторов ионизирующих излучений и заряженных частиц.
  - Детекторы на основе арсенида галлия, компенсированного глубокими примесями.
  - Основные закономерности адсорбции газов на поверхности полупроводника.
  - Сенсоры водорода на основе тонких пленок диоксида олова.
  - Сенсоры диоксида азота на основе тонких пленок триоксида вольфрама.
  - Элементы фотометрии и колориметрии.
  - Характеристики и свойства светодиодных структур.
  - Источники белого света на основе светодиодов.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.10 – Дополнительные разделы полупроводниковой электроники**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».
- 2. Год и семестр обучения:** четвёртый год обучения, восьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - углубление знаний о способах описания свойств базовых полупроводниковых структур и приобретение навыков моделирования их характеристик.
- 5. Дисциплина «Дополнительные разделы полупроводниковой электроники» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
  - ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;
  - ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - P–n*-переходы.
  - Гетероструктуры.
  - Транзисторы.
  - Интегральные микросхемы.
  - Моделирование структуры полупроводниковых приборов.
  - Моделирование характеристик диодов.
  - Моделирование и анализ характеристик транзисторов.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.11 – Элементы полупроводниковой схемотехники**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».

**2. Год и семестр обучения:** четвёртый год, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с базовыми основами проектирования, создания и отладки (синтезом и анализом) электронных схем и устройств различного назначения.

**5. Дисциплина «Элементы полупроводниковой схемотехники» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий

**6. Основные разделы дисциплины:**

Полупроводниковые диоды и их применение.

Биполярные транзисторы в схемах усиления.

Полевые транзисторы в схемах усиления.

Биполярные и полевые транзисторы в интегральных цифровых схемах.

Полупроводниковые приборы в схемах управления нагрузкой.

Схемотехника оптоэлектронных приборов.

Полупроводниковые сенсоры в измерительных схемах.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.03.12 – Основы нанoeлектроники**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Твердотельная электроника».

**2. Год и семестр обучения:** четвёртый год, восьмой семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- знать основные понятия и положения теории зонного спектра низкоразмерных полупроводниковых структур (НПС);
- понимать физическую природу оптических и электрических свойств НПС;
- применять полученные знания к решению задач по расчету оптических и электрических свойств НПС.

**5. Дисциплина «Основы нанoeлектроники» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Виды полупроводниковых низкоразмерных структур (НРС).

Энергетический спектр носителей заряда НРС.

Статистика носителей заряда в НРС.

Оптические свойства НРС.

Кинетические свойства НРС.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.01 – Общая алгебра**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».
- 2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый и шестой семестры.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.
- 4. Цели освоения дисциплины:**  
изучение свойств основных алгебраических систем, а именно, изучение операций над элементами множеств произвольной природы, обобщающими операции сложения и умножения чисел.
- 5. Дисциплина «Общая алгебра» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**  
ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;  
ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.
- 6. Основные разделы дисциплины:**  
Отношения и отображения.  
Теория чисел.  
Группы.  
Кольца и поля.  
Алгебраические системы.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт в пятом семестре, экзамен в шестом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.02 – Программирование на C++ ч.1**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** третий год, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины –**

познакомить обучающегося с:

- синтаксическими конструкциями языка C++;
- основными приемами и методами разработки программ на C++;
- навыками отладки и тестирования программ на языке C++.

**5. Дисциплина «Программирование на C++ ч.1» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основы синтаксиса языка C++.

Алгоритмы и алгоритмизация.

Получисленные алгоритмы.

Работа с массивами и указателями в C++.

Алгоритмы работы с массивами.

Методы решения комбинаторных задач.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.03 – Дискретная математика. Часть 1**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

изучение способов представления дискретной информации, булевых функций, описывающих функционирование цифровых устройств, методов оптимального представления таких устройств.

**5. Дисциплина «Дискретная математика. Часть 1» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Множества.

Булевы константы и векторы.

Булево пространство и интервал.

Булевы переменные и булевы функции, фиктивные переменные.

Формулы и равносильности.

Разложение булевой функции по переменным, СовДНФ и СовКНФ.

Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ).

Минимизация булевых функций.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.04 – Программирование на С++ ч.2**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины –**

познакомить обучающегося с:

- понятием и основными свойствами самоссылочных структур данных;
- особенностями реализации алгоритмов на графах;
- навыками отладки и тестирования программ на языке С++.

**5. Дисциплина «Программирование на С++ ч.2» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Булевы векторы и матрицы.

Алгоритмы на графах.

Самоссылочные структуры: списки.

Самоссылочные структуры: деревья.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.05 – Дискретная математика. Часть 2**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

изучение основ теории графов и применение графов при решении различных прикладных задач.

**5. Дисциплина «Дискретная математика. Часть 2» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Графы.

Задачи на графах.

Деревья.

Задачи на деревьях.

Сети.

Задачи на сетях.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.06 – Программирование на C++ ч.3**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».
- 2. Год и семестр обучения:** четвертый год, седьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.
- 4. Цели освоения дисциплины –**  
познакомить обучающегося:
  - со спецификой программирования в рамках объектно-ориентированной парадигмы;
  - с основными приемами и методами разработки, отладки и тестирования объектно-ориентированных программ на языке C++.
- 5. Дисциплина «Программирование на C++ ч.3» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**  
ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Объектно-ориентированное программирование на C++.
  - Стандартная библиотека ввода-вывода в C++.
  - Обобщенное программирование с использованием STL.
  - Тестирование ПО.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.07 – Защита информации**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с основными требованиями информационной безопасности.

**5. Дисциплина «Защита информации» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-3 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-4 – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основные понятия и задачи криптографии.

Криптоанализ шифров.

Исторические шифры.

Криптографическая система DES.

Криптографическая система ГОСТ 28147-89.

Режимы работы алгоритмов блочного шифрования.

Поточные шифры на основе линейных регистров сдвига.

Криптографическая система Эль-Гамала.

Криптографическая система RSA.

Электронно-цифровая подпись.

Анализ безопасности компьютерных систем.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.08 – Информационные системы**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

познакомить обучающегося с основными понятиями и ролью информационных систем в современном обществе, а так же научить проектировать и программно реализовывать информационные системы.

**5. Дисциплина «Информационные системы» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ОПК-4 – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Линейные и циклические коды.

Автоматизированные базы данных.

Проектирование информационных систем.

Основы программирования на языке Java.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.09 – Теория автоматов**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины** –

познакомить обучающегося с:

- основными моделями классической и современной теории автоматов и их свойствами;
- методами построения диагностических, установочных, различающих последовательностей для конечных автоматов.

**5. Дисциплина «Теория автоматов» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Классические автоматные модели и их языки.

Приведенные формы конечных автоматов.

Эксперименты с конечными детерминированными автоматами.

Недетерминированные автоматы.

Композиция автоматов и решение автоматных уравнений.

Другие модели с конечным числом переходов.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.10 – Компьютерная графика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** четвёртый год обучения, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

изучение способов представления графической информации в ЭВМ, методов её обработки и преобразования. В программе дисциплины предусмотрены лабораторные работы.

**5. Дисциплина «Компьютерная графика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Двумерные объекты.

Преобразования плоских объектов.

Трёхмерная графика.

Трёхмерные преобразования и их матрицы.

Удаление невидимого.

Тени и освещённость.

Быстрое преобразование Фурье.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.11 – Введение в системное администрирование**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** четвёртый год обучения, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

изучение студентами основных задач системного администрирования, технологии и практики решения этих задач в типовых условиях современного предприятия. В программе дисциплины предусмотрены лабораторные работы.

**5. Дисциплина «Введение в системное администрирование» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основные задачи системного администрирования.

Основы теории компьютерных сетей. Модель OSI/ISO. Модель DoD.

Физический уровень компьютерных сетей.

Канальный уровень компьютерных сетей.

Сетевой уровень компьютерных сетей.

Транспортный уровень компьютерных сетей.

Уровень приложений.

Основы строения UNIX-подобных операционных систем.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.04.12 – Основы параллельного программирования**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Информационные процессы и системы».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

**4. Цели освоения дисциплины –**

познакомить обучающегося с:

- организацией параллельных вычислительных систем;
- методами проектирования параллельных алгоритмов;
- технологией разработки параллельных программ.

**5. Дисциплина «Основы параллельного программирования» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Архитектура параллельных вычислительных систем.

Принципы разработки параллельных алгоритмов.

Параллельные алгоритмы решения классических задач.

Параллельное программирование на основе MPI.

Параллельное программирование на основе OpenMP.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе «Электромагнитная экология»

**Б1.В.ДВ.05.05.01 – Электромагнитная экология**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика».**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы.**

Квалификация выпускника: **Бакалавр.**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

дать представление и ознакомить обучающегося с базовыми понятиями, законами и проблемами электромагнитной экологии, а также методическими особенностями проведения мониторинговых исследований физических параметров среды обитания и показателей функционирования живых систем.

**5. Дисциплина «Электромагнитная экология» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** основные источники и закономерности формирования электромагнитного фона окружающей среды естественного и техногенного происхождения и особенности воздействия электромагнитных полей и излучений на биологические системы от элементарного до биосферного уровня; основные источники научной информации по проблематике электромагнитной экологии, включая нормативные документы (СанПиН, ВДУ, ПДУ) по воздействию электромагнитных излучений на живые системы; принципы работы основных типов измерительных приборов по оценке электромагнитного фона окружающей среды и биоэлектрических показателей функционального состояния живых организмов при различных видах мониторинговых исследований; алгоритмы расчетов и методики проведения радио- и биофизических измерений в режимах экологического мониторинга.

**Уметь** качественно объяснить физические процессы, лежащие в основе действия приборов различного назначения, используемых в мониторинговых исследованиях.

**Владеть:** навыками измерений параметров и характеристик электромагнитной среды и живых организмов с использованием современных радиоизмерительных приборов; навыками настройки радиоэлектронных приборов и устройств и проведения с их использованием специализированных мониторинговых исследований; навыками выбора методики измерений параметров отклика живых организмов при воздействии электромагнитных излучений от различных источников и в различных диапазонах.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Радиационная экология. Воздействие на живые системы ионизирующих излучений.

Фотоэкология. Воздействие на живые системы оптических излучений.

Радиофизическая экология. Воздействие на живые системы микроволновых излучений.

Радиофизическая экология. Воздействие на живые системы низкочастотных электромагнитных излучений.

Радиофизическая экология. Воздействие на живые системы постоянных электрических и магнитных полей.

Фоновые электромагнитные поля естественного и антропогенного происхождения и поля биологических систем. Их роль в регуляции биосферных процессов.

Экологический мониторинг электромагнитной активности основных систем организма человека.

Прикладная электромагнитная экология.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**А Б1.В.ДВ.05.05.02 – Статистические методы в экологии**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».

**2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, пятый семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- освоение приёмов первичного анализа и обработки информации;
- изучение основных операций, возможностей и области использования прикладных программных пакетов, предназначенных для решения задач экологии в том числе с использованием офисных программных пакетов и Интернет-ресурсов.

**5. Дисциплина «Статистические методы в экологии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ПК-3 – владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основные понятия статистики.

Функции распределения случайных величин.

Цифровая обработка рядов данных.

Моделирование случайных процессов.

Метод наименьших квадратов.

Хи-квадрат критерий.

Оценка спектров.

Метод наложения эпох.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.05.03 – Оптическая диагностика окружающей среды**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».
- 2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, шестой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - приобретение современных знаний в области методов, приборов и систем оптического мониторинга окружающей среды.
- 5. Дисциплина «Оптическая диагностика окружающей среды» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность знать основные оптические методы измерений и диагностики окружающей среды;
  - ОПК-2 – способности уметь анализировать, структурировать, интерпретировать и транслировать учебную информацию, давать пояснения и отвечать на вопросы по изложенному материалу в области оптической диагностики окружающей среды;
  - ПК-1 – способность знать принципы работы основных типов измерительных приборов, применяемых для оптической диагностики окружающей среды;
  - ПК-2 – способности уметь реализовывать выбранный метод измерений с использованием приборов и устройств оптической диагностики окружающей среды и знать возможности использования оптических методов измерений в различных областях науки и техники.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Общие положения об измерениях в экологии.
  - Оптические методы измерения.
  - Дистанционные оптические методы.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.05.04 – Солнечно-земная физика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».
- 2. Год и семестр обучения:** третий год обучения, третий семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 144 часа.
- 4. Цели освоения дисциплины:**  
приобретение современных знаний в области физики солнца, магнитосферы, ионосферы и верхней атмосферы, а также проявления солнечно-земных связей и их механизмов.
- 5. Дисциплина «Солнечно-земная физика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**  
ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;  
ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.
- 6. Основные разделы дисциплины:**  
Физика Солнца.  
Физика магнитосферы.  
Физика ионосферы и верхней атмосферы.  
Проявление солнечно-земных связей и их механизмы.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.05.05 – Ионизирующие излучения в экологии**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Местодисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».

**2. Год и семестр обучения:** третий год, шестой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины**

Познакомить обучающегося с:

- базовыми представлениями об ионизирующих излучениях и их экологическом значении;
- принципами и методами современной дозиметрии и дозовыми величинами;
- приемами контроля характеристик ионизирующих излучений и способами защиты от их воздействия.

**5. Дисциплина «Ионизирующие излучения в экологии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Ионизирующие излучения их виды и характеристики.

Дозиметрия и дозовые величины.

Механизмы и результаты воздействия ионизирующих излучений на объекты окружающей среды.

Методы и приборы контроля характеристик ионизирующих излучений и параметров среды.

Экологическая характеристика искусственных радиоактивных изотопов.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.05.06 – Радиофизическая диагностика окружающей среды**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».
- 2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, седьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - знакомство с современными принципами дистанционного зондирования различных оболочек Земли (литосферы, гидросферы, атмосферы).
- 5. Дисциплина «Радиофизическая диагностика окружающей среды» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
  - ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;
  - ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Электромагнитные волны в свободном пространстве.
  - Отражение и преломление плоских радиоволн.
  - Основные положения радиолокации и радиометрии.
  - Активная радиолокация.
  - Пассивная радиолокация.
  - Методы обзора окружающего пространства
  - Диэлектрическая проницаемость.
  - Диэлектрическая проницаемость смесей.
  - Методы дистанционного зондирования тропосферы.
  - Дистанционное зондирование водных поверхностей.
  - Дистанционное зондирование земных покровов.
  - Дистанционное зондирование лесных массивов.
  - Дистанционное зондирование ионосферы.
  - Приборы используемые для спутникового зондирования Земли.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.05.07 – Биофизика**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, седьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

- обеспечение студентов биофизическими знаниями;
- овладение начальными знаниями о структуре, функционировании живых систем, с биологическими процессами преобразования вещества, энергии и информации;
- формирование естественно-научного базиса их мировоззрения для использования этих знаний в процессе дальнейшего обучения и практике профессиональной деятельности.

**5. Дисциплина «Биофизика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Задачи и методы биофизики.

Химические основы биофизики.

Физика макромолекул.

Физика белка и ферментов.

Физика нуклеиновых кислот.

Физика мембран.

Физика нервного импульса.

Механохимические процессы.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.05.08 – Акустические методы в экологии**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

**4. Цели освоения дисциплины –**

приобретение глубоких и современных знаний в области:

- методов, приборов и систем акустического мониторинга окружающей среды,
- акустической диагностики работающих машин и механизмов,
- акустического загрязнения окружающей среды,
- методов и средств защиты человека от шума и акустических излучений,
- акустического проектирования закрытых помещений.

**5. Дисциплина «Акустические методы в экологии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Звуковое поле.

Акустические процессы в закрытых помещениях.

Акустические шумы и методы защиты от шумов.

Акустическое загрязнение городской среды.

Физиологическое действие шумов.

**7. Форма промежуточной аттестации:** экзамен в восьмом семестре.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.05.09–Радиофизические измерения в экологии**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Местодисциплины в структуре ООП:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

Познакомить обучающегося с:

- базовыми представлениями о радиофизических измерениях экологически значимых характеристик окружающей среды;
- принципами и методами современных радиофизических измерений применительно к экологии;
- приемами эксплуатации современных приборов и устройств радиофизики и электроники для решения ряда типовых экологических задач.

**5. Дисциплина «Радиофизические измерения в экологии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;

ПК-1 – способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;

ПК-2 – способность использовать основные методы радиофизических измерений.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Общие вопросы радиофизических измерений в экологии.

Измерительные генераторы сигналов.

Измерение напряжений.

Измерение интервалов времени и фазовых сдвигов.

Измерение частоты.

Измерение мощности.

Измерение спектральных характеристик.

Измерение параметров электрических полей окружающей среды.

Измерение параметров магнитных полей окружающей среды.

Автоматизация измерений.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.05.10 – Волны в околоземной плазме**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

- 1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».
- 2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, восьмой семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.
- 4. Цели освоения дисциплины:**
  - приобретение современных знаний в области формирования и распространения электромагнитных волн в околоземной плазме.
- 5. Дисциплина «Волны в околоземной плазме» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**
  - ОПК-1 – способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
  - ОПК-2 – способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.
- 6. Основные разделы дисциплины:**
  - Основные понятия и свойства околоземной плазмы.
  - Методы математического описания околоземной плазмы.
  - Электромагнитные и гидромагнитные волны в околоземной плазме.
  - Взаимодействие волн и частиц.
- 7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.05.05.11 – Электромагнитные поля окружающей среды**

Направление подготовки: **03.03.03 «Радиофизика»**

Профиль подготовки: **Радиофизика, электроника и информационные системы**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

**1. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП, входит в модуль «Солнечно-земная физика».

**2. Год и семестр обучения:** четвертый год обучения, восьмой семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

**4. Цели освоения дисциплины:**

приобретение современных знаний в области распространения электромагнитных волн в окружающей среде, методов, приборов и систем электромагнитного мониторинга окружающей среды.

**5. Дисциплина «Электромагнитные поля окружающей среды» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:**

(ОПК-1)-II – способность знать основные источники и закономерности формирования электромагнитного фона окружающей среды естественного и техногенного происхождения;

(ПК-1)-I – способности знать принципы работы основных типов измерительных приборов по оценке электромагнитного фона окружающей среды при различных видах мониторинговых исследований, уметь качественно объяснить физические процессы, лежащие в основе действия приборов различного назначения, используемых в мониторинговых исследованиях, владеть навыками измерений параметров и характеристик электромагнитных полей окружающей среды с использованием современных радиоизмерительных приборов;

(ПК-1)-II – способность владеть навыками настройки радиоэлектронных приборов и устройств и проведения с их использованием специализированных мониторинговых исследований;

(ПК-2)-I – способности знать алгоритмы расчетов и методики проведения радиофизических измерений в режимах мониторинга, владеть навыками выбора методики измерений параметров электромагнитных полей окружающей среды в различных радиодиапазонах.

**6. Основные разделы дисциплины:**

Основные понятия электромагнитных волн в окружающей среде.

Источники электромагнитного фона окружающей среды.

Основные механизмы переноса электромагнитных излучений в околоземной среде.

Экологический мониторинг электромагнитных излучений в окружающей среде.

Математическое моделирование в электромагнитной экологии.

**7. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.