

УТВЕРЖДАЮ  
Декан физического факультета



И.С. Огнев  
23 мая 2023 года

**Направление подготовки**  
11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
*код и наименование направления подготовки*

**Направленность (профиль)**  
«Интегральная электроника и наноэлектроника»  
*наименование направленности*

Прием 2021 год

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Иностранный язык»**

1. Дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» являются:
  - формирование компетенции, позволяющей осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке с учетом особенностей официального и неофициального стилей общения и социокультурных различий, а также переводить профессиональные тексты с иностранного языка на государственный.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Вводно-коррективный курс. Грамматика: The structure of the English sentence. Subject. Predicate. The order of the English sentence. Тема: О себе.
2	Грамматика: 4 types of the verbs. Structure of the English Tenses. The Articles. Тема: 1) Университет; 2) Физический факультет.
3	Грамматика: The Active Voice. The Present Simple/ The Present Continuous . Тема: Системы высшего образования англоязычных стран.
4	Грамматика: The Past Simple/ The Past Continuous. Тема: Великие открытия и достижения в области физики. Известные ученые-физики.
5	Грамматика: Numerals. Тема: Математические действия, чтение формул.
6	Грамматика: The Present Perfect/ The Present Perfect Continuous. Тема: Единицы измерения.
7	Грамматика: The Past Perfect. Sequence of Tenses. Введение в нанотехнологию.

	Индивидуальное чтение.
8	Грамматика: The Passive Voice. Тема: История нанотехнологии. Деловое письмо.
9	Грамматика: The Subjunctive Mood. Тема: Наномедицина.
10	Грамматика: Adjectives and adverbs. Тема: Принципы работы компьютера. Индивидуальное чтение.
11	Грамматика: Modal verbs. Тема: Нанотехнология в экологии. Дебаты.
12	Тема: Нанотехнология и безопасность. Эссе
13	Тема: Нанотехнология и еда. Подготовка презентации Power Point.
14	Индивидуальное чтение. Тест по грамматике.
15	Конференция - доклады студентов о достижениях в области нанотехнологии.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет, экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Деловое общение на русском языке»**

1. Дисциплина «Деловое общение на русском языке» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Деловое общение на русском языке» являются:
  - повышение уровня культуры речевого поведения в сферах устной и письменной коммуникации;
  - формирование необходимых языковых, социокультурных знаний в области коммуникативной компетенции будущего специалиста (виды общения, вербальные и невербальные средства коммуникации, принципы коммуникационного сотрудничества и т.д.);
  - формирование практических умений в области стратегии и тактики речевого поведения в различных формах и видах коммуникации (письменные, устные формы и жанры речи; монологический, диалогический, полилогический виды речи).
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Язык и речь. Основные языковые единицы. Структура национального языка. Функциональные стили современного русского языка.
2	Официально-деловой стиль как основа деловой коммуникации.
3	Основные единицы речевого общения. Виды общения. Законы общения. Вербальные и невербальные средства общения.
4	Понятие делового документа. Виды деловых документов.
5	Особенности деловой переписки.
6	Культура речи. Основные аспекты культуры речи.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия»

1. Дисциплина «Философия» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Философия» являются:

- формирование целостного системного мышления через приобщение к философской культуре на основе изучения традиций мировой философской мысли и ее современного состояния, как на уровне персоналий, так и на уровне ведущих направлений, тенденций, школ;
- формирование критического мышления, обеспечивающего ориентацию человека в условиях современной динамики общественных и экономических процессов;
- формирование навыка критического анализа и философского осмысления информации из различных источников в контексте культурного и идеологического многообразия, современных глобальных процессов и перспектив развития цивилизации;
- раскрытие и развитие интеллектуально-мыслительного потенциала человека, способствующего становлению духовности, активности, адаптивности, осознанности в выборе профессиональных и жизненных ценностей.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Предмет философии, ее место и роль в культуре. Структура и содержание философского знания.
2	Античная философия.
3	Философия Средних веков и эпохи Возрождения
4	Философия Нового времени.
5	Отечественная философская мысль.
6	Основные направления развития философии в XIX-XXI вв.
7	Философская антропология и социальная философия. Критический анализ глобальных проблем современности.

5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Всеобщая история»**

1. Дисциплина «Всеобщая история» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целью преподавания курса «Всеобщая история» являются создание у студентов целостного представления о всемирной истории, начиная с возникновения человечества и заканчивая началом XXI в. Предусматривается рассмотрение таких вопросов, как проблемы антропогенеза, история первобытного общества, Древнего Востока, античных цивилизаций Греции и Рима, западноевропейского Средневековья, Нового и Новейшего времени.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	История первобытного общества
2	История Древнего Востока
3	История Античности
4	История Европейского Средневековья
5	Новая история стран Европы и Америки
6	Новейшая история

5. Форма промежуточной аттестации: Зачёт.

## Аннотация рабочей программы дисциплины «История России»

1. Дисциплина «История России» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целью дисциплины «История России» являются приобретение знаний и умений, которые содействуют формированию у студентов комплексного представления о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; осмыслению событий и явлений в контексте межкультурного взаимодействия, культурного и идеологического многообразия, современных глобальных процессов и перспектив развития цивилизации с акцентом на изучение истории России, базируясь на введении в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработке навыков получения, анализа и обобщения исторической информации. При этом студент должен уметь отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, обосновать свои выводы и точку зрения.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часа.

#### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Исследователь и исторический источник.
2	Особенности становления государственности в России (IX-XII вв.)
3	Русские земли в XIII-XV веках
4	Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации
5	Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот
6	Россия и мир в XX веке
7	Россия и мир в XXI веке
8	Промежуточная аттестация

#### 5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Основы экономики и принятия решений»**

1. Дисциплина «Основы экономики и принятия решений» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Основы экономики и принятия решений» являются:

- формирование у студентов экономического образа мышления, обеспечивающего осознанное понимание сущности экономических процессов и способствующего принятию рациональных хозяйственных решений на микро – и макроуровне, овладение инструментом познания экономических явлений.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Введение.
2	Механизм рынка. Теория спроса и предложения.
3	Поведение потребителя в рыночной экономике.
4	Теория производства. Издержки производства.
5	Рынки совершенной и несовершенной конкуренции. Типы рыночных структур.
6	Основные макроэкономические показатели.
7	Макроэкономическое равновесие.
8	Макроэкономическая нестабильность: инфляция и безработица.
9	Налогово-бюджетная политика.
10	Кредитно-денежная политика.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Организация и управление предприятиями»**

1. Дисциплина «Организация и управление предприятиями» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Организация и управление производством» являются:

- формирование у обучаемых компетенции в области планирования и управления предприятием и организации производственных процессов, обеспечивающих способность выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности для решения производственно-хозяйственных задач предприятия (организации) в современных условиях.

3. Общая трудоемкость дисциплины «Организация и управление предприятиями» составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Организация в рыночной экономике
2	Основные подходы к управлению предприятиями в рыночной экономике
3	Ресурсное обеспечение предприятия
4	Организация производственной деятельности
5	Анализ результативности и эффективности управления предприятиями
6	Операционная и проектная деятельность. Основы управления проектом.
7	Лидерство и командообразование
8	Оценка эффективности командной работы

5. **Форма промежуточной аттестации:** Зачет.



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Культурология: основы межкультурного развития»**

1. Дисциплина «Культурология: основы межкультурного развития» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Культурология: основы межкультурного развития» являются:

- формирование способности воспринимать межкультурное разнообразие общества в этическом и аксиологическом контекстах;
- изучение закономерностей развития различных культур, особенностей этических, религиозных и ценностных систем;
- усвоение принципов недискриминационного взаимодействия с представителями различных этносов и конфессий с учетом их культурных особенностей в личном, социальном и профессиональном общении.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Роль культуры в развитии и функционировании общества.
2	Многообразие культур: образы совершенного человека и идеального общества.
3	Основные культурологические концепции.
4	Аксиологическая составляющая культуры.
5	Этическая составляющая культуры.
6	Проблемы современной культуры и межкультурной коммуникации

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение»

1. Дисциплина «Правоведение» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Правоведение» являются:
  - ознакомление студентов с правом как регулятором общественных отношений, с основными правовыми понятиями и конструкциями, с нормами основных отраслей российского законодательства;
  - формирование у студентов развитого юридического мышления и повышение общего уровня правосознания и правовой культуры;
  - формирование способности использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, при разработке и реализации проектов выбирать способы решения задач исходя из действующих правовых норм;
  - формирование представлений о неприемлемости коррупционного поведения во всех сферах общественной жизни, навыков осуществления деятельности с соблюдением антикоррупционного законодательства.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Общие положения о государстве.
2	Общие положения о праве.
3	Конституционное право Российской Федерации.
4	Гражданское право.
5	Административное право.
6	Уголовное право.
7	Семейное право.
8	Трудовое право.
9	Правовые основы противодействия коррупции.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы дефектологии»

1. Дисциплина «Основы дефектологии» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Основы дефектологии» являются:

- приобретение знаний в области теории и практики дефектологии, ознакомление с методами дефектологических исследований, формирование навыков анализа различных ситуаций, понимание индивидуально-психологических и социально-психологических особенностей людей с ограниченными возможностями здоровья, позволяющее эффективно осуществлять профессиональную деятельность с ними;
- направлена на формирование способности продуктивно взаимодействовать с людьми, в том числе, имеющими ограниченные возможности здоровья, в различных жизненных ситуациях и в профессиональной сфере, и развитие эффективных навыков коммуникации.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Предмет, задачи, принципы и методы дефектологии как комплексной психолого-педагогической науки.
2	История развития дефектологии, её задачи на современном этапе развития общества.
3	Особенности развития детей с отклонениями.
4	Общая характеристика детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).
5	Формы обучения и воспитания детей с нарушениями развития.
6	Итоговая аттестация студентов по курсу «Основы дефектологии».

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Инженерная и компьютерная графика»**

1. Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями изучения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» являются:

- ознакомление студентов с пакетами инженерной и компьютерной графики, методами и приемами выполнения схем электрического оборудования, основными функциональными возможностями современных графических систем; моделированием в рамках графических систем.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Основные сведения о конструкторской документации. Стандарты оформления чертежей.
2	АксонOMETрические проекции деталей. Изображения предметов – виды, разрезы, сечения. Изображения соединений деталей, типовых элементов деталей.
3	Проектирование в САПР. Инструменты САПР для создания эскизов чертежей.
4	Чертежи и эскизы деталей.
5	Основные понятия трехмерного моделирования. Сборочный чертеж.
6	Классификация эл. схем. Выполнение эл. схем в САПР.

5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Информационные технологии и программирование»**

1. Дисциплина «Информационные технологии и программирование» относится к обязательной части Блока 1.

2. К цели освоения дисциплины относится получение основных теоретических и практических знаний по программированию: по семантике и синтаксису языков программирования, построению функциональных абстракций и абстракций данных. Студенты изучают основы анализа и синтеза алгоритмов, принципы выполнения программного кода компьютером. При изучении языка программирования высокого уровня С++ студенты получают практические навыки программирования на примере решения простых задач, овладевают приемами реализации алгоритмов, изучают часто применяемые структуры данных, их спецификации и реализации, алгоритмы обработки данных и подходы к анализу этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных. При ознакомлении с пакетами прикладных программ для компьютерного моделирования студенты овладевают приемами реализации алгоритмов средствами пакетов прикладных программ математического моделирования, развивают абстрактное мышление и расширяют научно-технический кругозор. Также студенты получают практические навыки создания web-приложений, ознакомившись с современными web-технологиями.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетные единицы, 360 акад. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Построение абстракций с помощью функций.
2	Построение абстракций с помощью данных.
3	Введение в предмет. Краткая история развития вычислительной техники и алгоритмических языков программирования.
4	Основные приемы создания программ в среде разработки Visual Studio. Компилирование программы в среде разработки и в командной строке
5	Базовые элементы синтаксиса языка С++. Директивы препроцессора. Типы переменных и данных. Арифметические операторы. Условные операторы. Операторы цикла.
6	Ввод вывод в потоке. Массивы. Простые и составные операции присваивания. Унарные операции. Логические выражения.
7	Виды операторов цикла. Структуры множественного выбора SWITCH.
8	Работа с символами и строками. Указатели и ссылки. Перечисления. Составные типы данных. Структуры.
9	Особенности работы с указателями. Особенности использования ссылок. Различные способы передачи данных в функцию. Массивы указателей. Указатели на функции.
10	Перегрузка функций. Шаблоны функций. Рекурсия. Примеры обработки символов и строк.
11	Потоки. Классы и объекты потоков. Ввод символов и строк с помощью функций-элементов. Манипуляторы потоков. Работа с файлами. Файлы последовательного доступа. Файлы прямого доступа.
12	Функции или объекты. Смена парадигмы. Три кита ООП. Структуры. Объявление класса. Основные элементы класса. Конструктор и деструктор.

	Создание экземпляров класса. Статическое и динамическое выделение памяти. Наследование.
13	Введение. 2D и 3D графика. Среда CLR. Создание проекта CLR. Визуальное проектирование. Привязка кода. Рисование графических примитивов на экране. Анимация. 3D графика с библиотекой OpenGL.
14	Введение. Необходимость работы с матрицами и массивами. Алгебра матриц. Особенности размещения массивов в памяти компьютера. Динамическое выделение памяти. Особенности работы с двумерными массивами. Пример 1. Вычисление определителя. Пример 2. Вычисление обратной матрицы.
15	Линейные структуры данных.
16	Рекурсивная обработка иерархических списков.
17	Деревья и леса.
18	Исчерпывающий поиск.
19	Быстрый поиск.
20	Сортировка.
21	Алгоритмы на графах.
22	NP-полные и труднорешаемые задачи.
23	Основные принципы работы в среде компьютерного моделирования Wolfram Mathematica. Точность представления числовых данных.
24	Операторы присваивания и подстановки; команды преобразования символьных выражений.
25	Реализация операций математического анализа.
26	Работа со списками; векторные и матричные операции.
27	Создание пользовательских функций.
28	Графическое представление функций.
29	Решение линейных и трансцендентных уравнений; решение неравенств.
30	Решение дифференциальных уравнений.
31	Создание динамических объектов.
32	Базовые понятия.
33	Статические сайты.
34	Системы контроля версий.
35	Базы данных.
36	Динамические сайты.
37	Виртуализация и контейнеризация.
38	Веб-программирование.

## 5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Математический анализ»**

1. Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

- изучение основ дифференциального и интегрального исчисления, функций одной и многих переменных, что вместе с другими математическими дисциплинами будет способствовать обеспечению глубокой общей математической подготовки студентов и созданию фундамента для успешного освоения физических дисциплин.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 акад. часов.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Введение в анализ. Вещественные числа.
2	Числовые последовательности.
3	Предел и непрерывность функции.
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
5	Неопределенный и определенный интегралы.
6	Функции нескольких переменных.
7	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.
8	Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье.

5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Аналитическая геометрия и линейная алгебра»**

1. Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями, задачами и методами аналитической геометрии и линейной алгебры, а также показ взаимосвязей ее с другими математическими и специальными дисциплинами, практическими приложениями;
- приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения и математической культуры, способствует развитию абстрактного мышления и пространственного воображения.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Понятие линейного векторного пространства.
2	Система линейных уравнений и ее решения (общее, частное, базисное). Метод Гаусса решения системы.
3	Линейная зависимость и независимость векторов. Ранг и базис системы векторов. Базис линейного пространства.
4	Алгебра матриц. Использование матриц в теории линейных систем уравнений.
5	Определители. Методы вычисления определителей n-ого порядка. Применение определителей.
6	Элементы векторной алгебры в аналитической геометрии. Скалярное, векторное, смешанное произведения.
7	Понятие системы координат. Координатный метод в геометрии.
8	Прямая и плоскость.
9	Кривые и поверхности второго порядка.
10	Подпространства линейного пространства, их пересечение и сумма.
11	Линейные операторы. Приведение матрицы линейного оператора к каноническому виду. Изоморфизм линейных пространств.
12.	Евклидово пространство над полем вещественных и комплексных чисел. Ортонормированный базис. Ортогональные подпространства и проекции.
13	Линейные операторы, действующие в евклидовых пространствах (самосопряженные и симметрические, унитарные и ортогональные).
14	Билинейные и квадратичные формы, приведение к каноническому виду.

5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Векторный и тензорный анализ»**

1. Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» относится к обязательной части Блока 1.
2. Векторный и тензорный анализ - это математический аппарат, без овладения которым невозможно успешное освоение таких курсов как электродинамика, квантовая механика, теоретическая механика и т.д. Данный курс является промежуточным между традиционными курсами математики и теоретической физики. Целью курса является обучение студентов наиболее важным математическим методам физики, иллюстрация того, как реально используются эти методы при решении физических задач. Задачами изучения курса являются: закрепить и развить знания, умения и приемы, полученные при усвоении математических курсов, на которые опирается данный курс; подготовить исходный уровень знаний и навыков, необходимых для дальнейшего обучения.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Векторная алгебра и элементы дифференциальной геометрии.
2	Скалярное поле.
3	Векторное поле.
4	Дифференциальные операции второго порядка.
5	Тензорный анализ.

**5. Форма промежуточной аттестации: Зачет**

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория функций комплексной переменной»

1. Дисциплина «Теория функций комплексной переменной» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целью преподавания дисциплины «Теория функций комплексной переменной» являются:
  - ознакомление студентов с основами теории функций комплексного переменного, её важнейшими понятиями, результатами и методами, а также подготовка студентов к изучению других физических и математических дисциплин.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 акад. часа.

### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение. Предмет и исторические этапы теории функций комплексного переменного. Подходы Коши, Вейерштрасса и Римана к характеристике аналитической функции.
2	Комплексные числа и действия с ними. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Модуль и аргумент. Алгебраические свойства поля $\mathbb{C}$ . Интерпретация Римана комплексных чисел
3	Множества на расширенной комплексной плоскости. Открытые и замкнутые множества. Граница. Связность. Односвязные и многосвязные множества.
4	Последовательности и ряды комплексных чисел. Предел последовательности. Сумма ряда. Основные теоремы о пределе.
5	Однозначные и многозначные функции. Предел по Коши и по Гейне. Непрерывность и равномерная непрерывность.
6	Функциональные ряды. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Теорема о непрерывности суммы равномерно сходящегося ряда.
7	Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг и радиус сходимости. Формула Коши – Адамара. Определение функций $f(z) = e^z, \sin z, \cos z$ с помощью степенных рядов, их свойства.
8	Дифференцируемость функции комплексного переменного. Производная. Условия Коши – Римана. Аналитические функции. Аналитичность суммы степенного ряда.
9	Понятие о конформном отображении. Свойства постоянства углов и постоянства растяжений для аналитической функции.
10	Некоторые важные функции комплексного переменного. Области однолиственности функций $f(z) = z^n, e^z$ . Понятие о римановой поверхности. Функции $f(z) = \sqrt[n]{z}, \operatorname{Ln} z, \ln z$ . Дробно-линейные функции их свойства.
11	Интегрирование функций комплексного переменного. Определение и свойства интеграла. Теорема Коши для односвязной и многосвязной областей. Интегральная формула Коши. Формула среднего значения. Принцип максимума модуля. Гармонические функции.
12	Интеграл типа Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитической функции. Теорема Лиувилля.
13	Ряды Тейлора. Теорема Тейлора. Неравенства Коши. Теорема о единственности аналитической функции. Нули аналитической функции. Правильные и особые точки.
14	Ряды Лорана. Кольцо сходимости ряда Лорана. Теорема Лорана. Единственность

	ряда Лорана.
15	Изолированные особые точки аналитической функции. Определение и классификация изолированных особых точек. Поведение в окрестности изолированной особой точки. Теорема Сохоцкого – Вейерштрасса.
16	Вычеты. Теоремы о вычетах. Вычисление определённых интегралов с помощью вычетов. Логарифмический вычет. Число нулей аналитической функции. Принцип аргумента. Теорема Руше. Основная теорема алгебры (многочленов).

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Дифференциальные уравнения»**

1. Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части Блока 1.
2. Дисциплина «Дифференциальные уравнения» содействует фундаментализации образования, формированию культуры аналитических вычислений в рамках цикла аналитических дисциплин. Целью преподавания дисциплины является ознакомление слушателей с идеями и методами теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 акад. часа.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Предварительные сведения из алгебры и математического анализа. Нормы векторов и матриц. Принцип сжимающих отображений. Теорема Арцела.
2	Понятие дифференциального уравнения; поле направлений; решения; интегральные кривые; векторное поле; фазовые кривые.
3	Элементарные методы интегрирования: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение, уравнения Бернулли и Риккати.
4	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Существование и единственность решения задачи Коши для однородного уравнения. Неоднородное уравнение. Периодические решения однородного и неоднородного уравнений с периодическими коэффициентами.
5	Линейное однородное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Выделение вещественных решений.
6	Линейное неоднородное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами. Функция Коши. Решение неоднородных уравнений со специальной правой частью.
7	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
8	Общее решение линейной однородной системы с постоянными коэффициентами.
9	Общее решение линейной неоднородной системы с постоянными коэффициентами.
10	Матричная экспонента. Структура решений системы с постоянными коэффициентами. Оценка матричной экспоненты. Поведение решений при больших временах.
11	Фундаментальная матрица системы с переменными коэффициентами. Формула Остроградского-Лиувилля.
12	Линейные системы с периодическими коэффициентами. Теоремы Ляпунова и Флоке. Общее решение линейной однородной системы с периодическими коэффициентами.
13	Теоремы существования и единственности решения задачи Коши для системы нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка.
14	Непрерывная зависимость решений дифференциальных уравнений от начальных условий. Дифференцируемость решений по начальным условиям. Уравнения в вариациях.

15	Непрерывная зависимость решений дифференциальных уравнений от параметров, входящих в правые части, дифференцируемость по параметрам. Метод малого параметра.
16	Продолжение решений. Непродолжаемые решения.
17	Устойчивость решений. Устойчивость в линейных системах
18	Второй метод Ляпунова. Функции Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости и асимптотической устойчивости. Теорема Четаева о неустойчивости. Построение функций Ляпунова для линейных систем с постоянными коэффициентами.
19	Теоремы Ляпунова об устойчивости по первому приближению.
20	Устойчивость многочленов. Критерий Рауса - Гурвица. Частотный критерий Михайлова.
21	Автономные системы дифференциальных уравнений. Свойства траекторий автономных систем. Качественный анализ поведения решений автономных дифференциальных уравнений первого порядка.
22	Фазовая плоскость линейной двумерной автономной системы. Классификация особых точек.
23	Краевые задачи для линейных уравнений второго порядка. Собственные значения и собственные функции.
24	Первый интеграл. Теорема о полном наборе независимых первых интегралов в окрестности неособой точки.

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является:

- обеспечение на современном уровне студентов знаниями и умениями о теоретическом описании стохастических систем со многими степенями свободы с помощью понятий вероятности дискретной и непрерывной величин, а также описания систем посредством основных характеристик случайных процессов.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение и основные понятия теории вероятностей.
2	Классическая теоретико-множественная модель.
3	Последовательность независимых испытаний.
4	Случайные величины и их числовые характеристики.
5	Законы больших чисел и центральные теоремы.
6	Последовательность взаимосвязанных испытаний.
7	Случайные процессы.
8	Математическая статистика.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Вариационное исчисление»**

1. Дисциплина «Вариационное исчисление» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целью преподавания дисциплины «Вариационное исчисление» являются:
  - ознакомление студентов с основами теории функций вариационного исчисления, её важнейшими понятиями, результатами и методами, а также подготовка студентов к изучению других физических и математических дисциплин.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
2	Функционалы. Определения и примеры.
3	Простейшие задачи вариационного исчисления. Основная лемма вариационного исчисления.
4	Необходимые условия условного экстремума.
5	Уравнение Эйлера-Лагранжа. Частные случаи.
6	Функционалы, зависящие от высших производных.
7	Принцип наименьшего действия в механике.
8	Функционалы от функций многих переменных.

**5. Форма промежуточной аттестации: Зачет**

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Механика»

1. Дисциплина «Механика» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Механика» являются приобретение знаний основ классической и релятивистской механики, приобретения навыков использования полученных знаний для решения прикладных задач.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 акад. часов.

### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Физические величины и их измерение. Основные понятия кинематики. Вектор угловой скорости.
2	Инерциальные системы отсчета.
3	Неинерциальные системы отсчета.
4	Второй и третий законы Ньютона. Типы взаимодействий в механике. Силы инерции.
5	Закон сохранения импульса.
6	Работа, потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии.
7	Задача двух тел. Столкновение частиц.
8	Движение тел с переменной массой. Реактивное движение.
9	Момент импульса. Законы Кеплера. Космические скорости.
10	Основы специальной теории относительности.
11	Движение абсолютно твердого тела.
12	Колебания и волны.

### 5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен



## Аннотация рабочей программы дисциплины «Молекулярная физика»

1. Дисциплина «Молекулярная физика» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Молекулярная физика» являются:
  - формирование у студентов целостного представления о физических явлениях и законах в молекулярных системах, содержащих большое количество частиц.
  - ознакомление с теоретическими и экспериментальными методами изучения равновесных и близких к равновесию молекулярных систем и происходящих в них процессов. Формирование навыков решения задач по молекулярной физике и термодинамике.
  - рассмотрение практических реализаций законов молекулярной физики и термодинамики в технике.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 акад. часов.

#### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Основы МКТ. Статистические распределения.
2	Реальные газы.
3	Первое начало термодинамики.
4	Второе начало термодинамики.
5	Фазовые равновесия и фазовые переходы.
6	Поверхностное натяжение.
7	Процессы переноса в газах.
8	Термодинамика равновесного излучения.

#### 5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Электричество и магнетизм»

1. Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Электричество и магнетизм» являются:
  - историей важнейших физических открытий, связанных с электрическими и магнитными явлениями, обобщением опытных фактов и формулировкой на их основе принципов теории электромагнетизма, приводящих к системе уравнений Максвелла;
  - формирование умений и навыков использования теоретических знаний для решения практических задач как в области электрических и магнитных явлений, так и на междисциплинарных границах данного курса с другими разделами физики.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 акад. часов.

#### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Электростатическое поле в вакууме.
2	Электростатическое поле при наличии проводников.
3	Электростатическое поле при наличии диэлектриков.
4	Постоянный электрический ток.
5	Электропроводность твердых тел. Токи в вакууме, газах и электролитах.
6	Постоянное магнитное поле в вакууме.
7	Постоянное магнитное поле в магнетиках.
8	Электромагнитная индукция.
9	Квазистационарные электрические цепи.
10	Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны.

#### 5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Оптика»

1. Дисциплина «Оптика» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Оптика» являются:
  - приобретение знаний основ оптических явлений, электромагнитных и квантовых закономерностей излучения, распространения и взаимодействия света с веществом, приобретение навыков использования полученных знаний для решения прикладных задач.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 акад. часов.

### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Геометрическая оптика, основные положения.
2	Волновая оптика. Шкала электромагнитных волн. Волновое уравнение.
3	Поляризация. Отражение и преломление света. Формулы Френеля.
4	Спектральная плотность. Интеграл Фурье. Эффект Доплера. Групповая скорость.
5	Интерференция. Опыт Юнга. Классические интерференционные опыты.
6	Двухлучевая интерференция.
7	Многочуевая интерференция.
8	Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Рассеяние света.
9	Дифракционная решетка. Элементы Фурье-оптики. Физические основы голографической записи и восстановления изображения.
10	Оптика проводящих сред.
11	Дисперсия света.
12	Распространение света в анизотропной среде.
13	Взаимодействие света с веществом.
14	Законы теплового излучения.
15	Лазеры. Квантовая оптика.

### 5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Атомная физика»**

1. Дисциплина «Атомная физика» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Атомная физика» являются:
  - изучение основных понятий микромира, основных экспериментальных данных о строении вещества, квантово-механических представлений о строении атома, макроскопических квантовых явлений.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Корпускулярно-волновой дуализм света.
2	Планетарная модель атома.
3	Волновые свойства частиц.
4	Уравнение Шредингера.
5	Постулаты квантовой механики.
6	Таблица Д.И. Менделеева.
7	Экспериментальные подтверждения выводов квантовой механики.
8	Магнитные свойства атомов.

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физика ядра и элементарных частиц»**

1. Дисциплина «Физика ядра и элементарных частиц» относится к обязательной части Блока 1.
2. Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» обеспечивает на современном уровне приобретение студентами знаний и умений описания свойств и моделей атомного ядра, теоретическое изучение процессов взаимодействий и превращений атомных ядер и элементарных частиц, знакомство с основами ядерной энергетики, получение представлений о ядерных реакциях в астрофизических объектах.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение. Структура и свойства атомных ядер.
2	Модели атомных ядер, ядерные силы.
3	Радиоактивность, спонтанные превращения атомных ядер.
4	Ядерные реакции, основы ядерной энергетики.
5	Элементарные частицы, классификация, характеристики.
6	Фундаментальные частицы и взаимодействия, систематика элементарных частиц, кварковая модель адронов.
7	Современные астрофизические представления и модели.
8	Перспективы объединения взаимодействий.

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Методы математической физики»**

1. Дисциплина «Методы математической физики» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Методы математической физики» являются:
  - основные типы уравнений в частных производных, возникающих в физических задачах, включая нелинейные уравнения в частных производных, а также основные типы специальных функций математической физики и их свойства, основы метода конечных разностей;
  - выработать у студентов навыки построения математических моделей физических явлений и решения (аналитического и численного) получающихся при этом математических задач.
2. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 акад. часов.
3. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Введение.
2	Классификация уравнений в частных производных.
3	Уравнения гиперболического типа.
4	Уравнения параболического типа.
5	Уравнения эллиптического типа.
6	Нелинейные уравнения математической физики.
7	Специальные функции математической физики.
8	Метод конечных разностей для решения уравнений в частных производных.

**5.Форма промежуточной аттестации:** Зачет, экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Теоретическая механика»**

1. Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части Блока 1
2. Целями преподавания дисциплины «Теоретическая механика» являются основные физические принципы и методы аналитической механики. Знание аналитической механики вырабатывает у студентов навыки моделирования физических явлений и аналитического решения возникающих при этом задач.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 акад. часа.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Основные понятия и законы классической механики.
2	Законы изменения и сохранения импульса, момента импульса и энергии.
3	Движение относительно неинерциальных систем отсчета.
4	Уравнение Лагранжа.
5	Задача двух тел и теория рассеяния частиц.
6	Линейные колебания.
7	Уравнения Гамильтона и вариационные принципы.
8	Динамика твердого тела.

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Электродинамика»

1. Дисциплина «Электродинамика» относится к обязательной части Блока 1
2. Целями освоения дисциплины «Электродинамика» являются:
  - дать студентам базовые знания по основам теории электромагнитного поля и вырабатывает навыки практического применения полученных знаний к решению прикладных задач.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение. Основы специальной теории относительности (СТО).
2	Основные уравнения электродинамики.
3	Постоянные электрическое и магнитное поля.
4	Переменное электромагнитное поле.
5	Излучение электромагнитных волн.
6	Основные характеристики электромагнитного поля в веществе.
7	Постоянные электрические и магнитные поля в веществе.
8	Переменные токи и поля в веществе.

**5.Форма промежуточной аттестации: Экзамен**



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Квантовая механика»**

1. Дисциплина «Квантовая механика» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Квантовая механика» являются:
  - изучение основ нерелятивистской квантовой механики и приобретение навыков использования аппарата квантовой механики для описания конкретных моделей, связанных со строением атома и элементарных частиц.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 акад. часа.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение.
2	Математический аппарат квантовой механики.
3	Приложения квантовой механики.
4	Спин электрона.
5	Приближенные методы квантовой механики.
6	Системы многих частиц.

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Статистическая физика и термодинамика»

1. Дисциплина «Статистическая физика и термодинамика» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Статистическая физика и термодинамика» являются:

- ознакомление студентов с основами термодинамики, статистической физики и физической кинетики, занимающимися изучением физических процессов в макроскопических системах, содержащих огромное, но конечное, число микроскопических частиц (электронов, атомов, молекул, различных полей).

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение в термодинамику. Математический аппарат термодинамики.
2	Третье начало термодинамики. Условия термодинамического равновесия.
3	Вопросы общей теории фазовых превращений. Термодинамические системы во внешних полях.
4	Введение в статистическую физику. Применение классической статистической физики к равновесным системам.
5	Принципы квантовой статистической физики. Идеальные квантовые газы. Системы тождественных частиц.
6	Теория флуктуаций. Броуновское движение и вопросы теории случайных процессов.

5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физический практикум по механике»**

1. Дисциплина «Физический практикум по механике» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Физический практикум по механике» являются:
  - приобретение практических навыков проведения физического эксперимента по дисциплинам курса физики;
  - овладение теоретическими знаниями основных понятий, законов и моделей по дисциплинам курса физики;
  - освоение основных методов обработки и анализа экспериментальных результатов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	«Методы обработки результатов физических измерений (измерительный цикл)». Лабораторные работы № 1-5.
2	«Законы поступательного движения». Лабораторные работы № 6-9.
3	«Законы вращательного движения». Лабораторные работы № 10-15.
4	«Упругие силы». Лабораторные работы № 16, 17.
5	«Колебания». Лабораторные работы № 18-20.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физический практикум по молекулярной физике»**

1. Дисциплина «Физический практикум по молекулярной физике» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Физический практикум по молекулярной физике» являются:
  - приобретение практических навыков проведения физического эксперимента по дисциплинам курса физики;
  - овладение теоретическими знаниями основных понятий, законов и моделей по дисциплинам курса физики;
  - освоение основных методов обработки и анализа экспериментальных результатов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	«Явления переноса». Лабораторные работы № 1, 5, 6.
2	«Процессы в газах». Лабораторные работы № 2, 3, 4.
3	«Поверхностные явления». Лабораторные работы № 7, 8, 9, 10, 13.
4	«Кинетические процессы». Лабораторные работы № 11, 12.
5	«Фазовые превращения». Лабораторные работы № 14, 15, 16.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физический практикум по электричеству и магнетизму»**

1. Дисциплина «Физический практикум по электричеству и магнетизму» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Физический практикум по электричеству и магнетизму» являются:
  - приобретение практических навыков проведения физического эксперимента по дисциплинам курса физики;
  - овладение теоретическими знаниями основных понятий, законов и моделей по дисциплинам курса физики;
  - освоение основных методов обработки и анализа экспериментальных результатов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	«Изучение электроизмерительных приборов». Лабораторная работа №1.
2	«Законы постоянного тока». Лабораторные работы № 2-5, 9,11.
3	«Законы переменного тока». Лабораторные работы № 6-8,12.

**5.Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физический практикум по оптике»**

1. Дисциплина «Физический практикум по оптике» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Физический практикум по оптике» являются:
  - приобретение практических навыков проведения физического эксперимента по дисциплинам курса физики;
  - овладение теоретическими знаниями основных понятий, законов и моделей по дисциплинам курса физики;
  - освоение основных методов обработки и анализа экспериментальных результатов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	«Геометрическая оптика». Лабораторные работы №1-4.
2	«Волновая оптика». Лабораторные работы №5-10.
3	«Молекулярная оптика». Лабораторные работы №11-16.

**5.Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физический практикум по атомной физике»**

1. Дисциплина «Физический практикум по атомной физике» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Физический практикум по атомной физике» являются:
  - приобретение практических навыков проведения физического эксперимента по дисциплинам курса физики;
  - овладение теоретическими знаниями основных понятий, законов и моделей по дисциплинам курса физики;
  - освоение основных методов обработки и анализа экспериментальных результатов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	«Удельный заряд электрона». Лабораторные работы № 2, 2а.
2	«Работа выхода электрона и контактная разность потенциалов». Лабораторные работы № 3, 5.
3	«Квантовые процессы в атомной физике». Лабораторные работы № 4, 6, 7, 10.
4	«Термоэлектрические явления». Лабораторная работа № 9.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физический практикум по ядерной физике»**

1. Дисциплина «Физический практикум по ядерной физике» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Физический практикум по ядерной физике» являются:
  - приобретение практических навыков проведения физического эксперимента по дисциплинам курса физики;
  - овладение теоретическими знаниями основных понятий, законов и моделей по дисциплинам курса физики;
  - освоение основных методов обработки и анализа экспериментальных результатов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	«Статистика регистрации ядерных излучений». Лабораторная работа № 1.
2	«Детекторы ядерных излучений. Лабораторные работы № 2, 3.
3	«Взаимодействие ядерных излучений с веществом». Лабораторные работы № 5, 6, 7.
4	«Превращение атомных ядер и элементарных частиц». Лабораторные работы № 8, 9, 10.

**5.Форма промежуточной аттестации:** Зачет



## Аннотация рабочей программы дисциплины «Схемотехника»

1. Дисциплина «Схемотехника» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Схемотехника» являются:
  - изучение принципов схемотехнического проектирования устройств современной микро- и нанoeлектроники,
  - изучение физических и технологических ограничений процесса схемотехнического проектирования,
  - знакомство с основными математическими принципами построения интегральных схем,
  - приобретение знаний и умений, позволяющих проводить информационный поиск в рамках поставленной научно-исследовательской задачи
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 акад. часа.

#### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Классификация ИС. Введение, задачи курса. Классификация и номенклатура цифровых и аналоговых ИС. Основные параметры и характеристики ИС.
2	Принципы схемотехники аналоговых микросхем. Эвристическое утверждение о существовании основных аналоговых функций. Определение основных аналоговых функций. Аналоговые эталоны. Усилители, компараторы, фильтры, их простейшие реализации.
3	Кодирование информации. Системы счисления. Виды кодов, (двоичные, двоично-десятичные и т.д.). Основные арифметические операции и способы их выполнения.
4	Основы булевой алгебры. Основные логические функции. Постулаты и теоремы Булевой алгебры. Функциональная полнота. Формы представления логических функций. Способы перехода от одной формы представления к другой. Минтермы и макстермы, СДНФ и СКНФ. Упрощение и минимизация логических функций. Карты Карно. Метод Квайна –Маккласки.
5	Общая методика схемотехнического проектирования базовых логических элементов. Метод токовых графов. Основные параметры и схемотехника ТТЛ, ТТЛШ, ШТЛ, ЭСЛ, И2Л, МДПТЛ, КМДПТЛ.
6	Интегральные схемы и узлы комбинационного типа. Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы, логические матрицы, сумматоры. Общая методика схемотехнического проектирования узлов комбинационного типа. Одноразрядный сумматор.
7	Интегральные схемы и узлы последовательностного типа, элементы памяти. Динамические и статические элементы. Бистабильные ячейки. Функция переходов и словарь переходов. Структура и классификация статических триггеров. Характеристическое уравнение триггера. Графы переходов. Общая методика схемотехнического проектирования триггеров и узлов последовательностного типа. Регистры, счетчики.
8	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Особенности проектирования цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей. Простейшие ЦАП и АЦП. Параллельный АЦП.

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Метрология, стандартизация и сертификация»**

1. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- обучение студентов основам метрологического обеспечения современной науки и техники,
- обучение студентов основным понятиям в области стандартизации, современным средствам и методам сертификации.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Юридические основы в области метрологии и стандартизации.
2	Основы стандартизации.
3	Основы метрологии.
4	Основы сертификации.

**5.Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Основы конструирования и технологии производства электронных средств»**

1. Дисциплина «Основы конструирования и технологии производства электронных средств» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Основы конструирования и технологии производства электронных средств» является:
  - изучение основ физических явлений и процессов, лежащих в основе технологии приборов твердотельной электроники и интегральных схем,
  - формирование умений и навыков использования теоретических знаний в области технологии электронной компонентной базы для рассмотрения и решения практических задач.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение. Конструкции интегральных схем. Гибридные интегральные схемы.
2	Рост монокристаллов кремния. Формирование кремниевых пластин.
3	Эпитаксиальные структуры. Эпитаксиальный рост.
4	Диэлектрические слои.
5	Литографические процессы.
6	Химическое травление кремния. Термическая диффузия.
7	Ионная имплантация.
8	Металлизация.
9	Технологические цепочки, перспективные технологии микро – и наноэлектроники.

5. **Форма промежуточной аттестации:** Зачет.

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретические основы электротехники»

1. Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины является подготовка студентов в области основ построения радиоэлектронной аппаратуры, используемой компьютерах и в более сложных информационных системах. Это достигается обучением студентов принципам работы, важнейшим количественным соотношениям и методам анализа радиоэлектронных устройств в системах обработки и защиты информации.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 акад. часов.

#### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Анализ и синтез резистивных цепей на постоянном токе и при гармоническом воздействии.
2	Линейные пассивные цепи и методы их анализа.
3	Спектральные и корреляционные и свойства детерминированных сигналов.
4	Нелинейные элементы цепей.
5	Четырёхполюсники и фильтры. Длинные линии.

#### 5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Материалы электронной техники»**

1. Дисциплина «Материалы электронной техники» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Материалы электронной техники» являются:
  - изучение закономерностей формирования функциональных материалов электронной техники с заданными свойствами;
  - формирование умений и навыков использования теоретических знаний в области материаловедения для практических задач применения в изделиях электронной техники.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение.
2	Физико-химические принципы технологии материалов электроники. Диаграммы состояний.
3	Полупроводниковые материалы электроники.
4	Диэлектрические материалы электроники.
5	Проводящие и резистивные материалы электроники.
6	Полупроводниковые твердые растворы.

**5. Форма промежуточной аттестации: Зачет**

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### «Компоненты электронной техники»

1. Дисциплина «Компоненты электронной техники» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Компоненты электронной техники» являются:
  - изучение физических закономерностей функционирования пассивных и активных компонентов электронных схем с заданными свойствами;
  - формирование умений и навыков использования теоретических знаний в области работы электронных компонентов для практических задач применения в изделиях электронной техники.
3. Общая трудоемкость дисциплины «Компоненты электронной техники» составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

#### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение. Пассивные элементы электронных схем.
2	Контакт Ме-Ме, Ме-полупроводник.
3	Электронно-дырочные переходы.
4	Гетеропереходы.
5	Физические основы работы биполярного транзистора. Тиристоры.
6	Электронные процессы в МДП-структурах. Приборы с зарядовой связью. Полевые транзисторы.

#### 5. Форма промежуточной аттестации: Зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Теоретические основы радиотехники»**

1. Дисциплина «Теоретические основы радиотехники» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целью дисциплины «Теоретические основы радиотехники» является изучение теоретических основ аналоговых цепей и сигналов, приобретение навыков анализа и синтеза простейших видеосигналов, радиосигналов с различными видами модуляции, линейных цепей первого и второго порядков, линейных цепей с обратной связью и простейших нелинейных цепей.
3. Общая трудоемкость дисциплины «Теоретические основы радиотехники» составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение в дисциплину
2	Теория сигналов
3	Радиосигналы
4	Линейные цепи с постоянными параметрами
5	Основы цифровой фильтрации
6	Нелинейные радиотехнические цепи
7	Генерирование колебаний

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен.**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Микропроцессорные устройства»**

1. Дисциплина «Микропроцессорные устройства» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Микропроцессорные устройства» являются: изучение принципов построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессорных систем, микроконтроллеров и персональных ЭВМ.
3. Общая трудоемкость дисциплины «Микропроцессорные устройства» составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение. Историческое развитие МП. Сравнение МП, заказных БИС и ПЛИС. Понятие МП. Гарвардская и Фон-Неймановская архитектуры. Системы счисления.
2	Интерфейсы МП. Понятие интерфейса, шины, протокола. Логическая и физическая организация интерфейсов в МП. Временные диаграммы функционирования простейших интерфейсов.
3	Адресное пространство МП. Понятие адресного пространства и программно-доступного элемента. Размещение устройств в адресном пространстве. Полные и частичные дешифраторы адреса.
4	Подсистема памяти МП. Классификация микросхем электронной памяти. Строение запоминающих элементов, основные характеристики и временные диаграммы работы СОЗУ, ДОЗУ, ППЗУ. Многоуровневая архитектура памяти МПС, построение системы кэш-памяти.
5	Подробное изучение особенностей архитектуры и принципов функционирования МП на примере микроконтроллера АТmega64. Архитектура и организация адресного пространства. Устройства ввода-вывода МП АТmega64: параллельные порты ввода вывода, контроллер внешних прерываний, таймеры-счётчики, асинхронный последовательный интерфейс.
6	Основы программирования МП на примере микроконтроллера АТmega64. Система команд МП АТmega64. Команды пересылки данных и режимы адресации (непосредственная, прямая и косвенная). Арифметические и логические команды и регистр флагов. Команды передачи управления: счётчик команд, безусловные переходы, условные переходы, команды вызова и возврата из подпрограмм и прерываний.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет.



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Безопасность жизнедеятельности»**

1. Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» являются:

- обучить студентов оптимальным условиям жизнедеятельности человека в быту и профессиональной деятельности как в повседневных, так и в экстремальных ситуациях; научить охранять и сохранять природную среду для обеспечения устойчивого развития общества в условиях повседневной жизни и при угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Теоретические основы безопасной жизнедеятельности.
2	Оптимальные условия для жизнедеятельности. Безопасность труда на рабочем месте. Охрана труда.
3	ЧС природного и техногенного характера и защита от них.
4	БЖД в условиях военного времени и локальных конфликтов.
5	Медицинские аспекты безопасной жизнедеятельности, первая помощь пострадавшим.
6	Терроризм и экстремизм.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Физическая культура и спорт»**

1. Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины является формирование компетенций по физической культуре, направленных на развитие личности студента и способности применения средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

3. Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура и спорт» составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные в общеобразовательной школе при освоении курса «Физическая культура».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Физическая культура и спорт», будут востребованы при изучении последующей дисциплины «Элективные курсы по физической культуре (Прикладная физическая культура)».

**4. Содержание дисциплины:**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Вводная лекция.
2	Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
3	Тема 2. Социально–биологические основы физической культуры и спорта.
4	Тема 3. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья.
5	Тема 4. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.
6	Тема 5. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.
7	Тема 6. Спорт, его история и развитие. Олимпийское движение. Характеристика основных видов спорта.
8	Тема 7. Индивидуальный выбор и особенности занятий спортом или системой физических упражнений.
9	Тема 8. Профессионально–прикладная физическая подготовка студентов.
10	Тема 9. Основные спортивные нормативы ГТО, комплекс ГТО в России.

**5. Форма промежуточной аттестации: Зачет.**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Прикладная физическая культура»**

1. Дисциплина «Прикладная физическая культура» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины является формирование компетенций по физической культуре, направленных на развитие личности студента и способности применения средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

3. Общая трудоемкость дисциплины «Прикладная физическая культура» составляет в объеме обязательных 328 академических часов, без начисления зачетных единиц.

4. Содержание дисциплины для студентов основной группы:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Раздел 1. Легкая атлетика.
2	Раздел 2. Общая физическая подготовка.
3	Раздел 3. Общая физическая подготовка.
4	Раздел 4. Легкая атлетика.
5	Раздел 5. Легкая атлетика.
6	Раздел 6. Общая физическая подготовка.
7	Раздел 7. Общая физическая подготовка
8	Раздел 8. Легкая атлетика.
9	Раздел 9. Легкая атлетика.
10	Раздел 10. Общая физическая подготовка.

Содержание дисциплины для специальной медицинской группы «Б»:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Субъективные и объективные показатели состояния организма.
2	Самоконтроль при занятиях физическими упражнениями.
3	Основы здорового образа жизни.
4	Пульсовый режим. Изменение частоты сердечных сокращений в различных положениях тела.
5	Ортостатические и клиностатические пробы. Критерии оценок.
6	Рациональный режим труда и отдыха.
7	Физическая культура личности и ее связь с общей культурой человека.
8	Динамика общей работоспособности человека в течение дня и особенности ее регулирования средствами физической культуры.
9	Основы личной гигиены.
10	Дневник самоконтроля.
11	Влияние физических нагрузок на изменение функций организма человека.
12	Утренняя гигиеническая гимнастика.
13	Современное Олимпийское движение.

14	Общие положения основ российского законодательства по физической культуре.
15	Разделы дневника самонаблюдения по физической подготовке и формы индивидуального контроля.
16	Восстановление организма после физической нагрузки.
17	Оздоровительные силы природной среды и гигиенических факторов как средств физического воспитания.
18	Особенности построения и содержания самостоятельных занятий по лечебной физической культуре и общей физической подготовке.
19	Профилактика осанки.
20	Дневник самоконтроля.
21	Практические занятия по лечебной физической культуре.
22	Резервные возможности организма, перенесшего заболевание.
23	Влияние физических упражнений на организм с ослабленным здоровьем.
24	Различие между общей и специальной выносливостью.
25	Физические упражнения и режимы индивидуальных нагрузок для самостоятельных занятий по развитию выносливости.
26	Отличительные особенности содержания занятий общей физической подготовкой, направленность этих занятий на укрепление здоровья человека.
27	«Активная» и «пассивная» гибкость тела человека.
28	Физические упражнения как основное средство физического воспитания.
29	Основные методы контроля за состоянием организма во время занятий физическими упражнениями (по внешним и внутренним признакам).
30	Особенности методики занятий по физической культуре при нарушениях здоровья.
31	Практические занятия по лечебной физической культуре.
32	Индивидуальный режим дня и какие задачи он решает.
33	Индивидуальные режимы нагрузок для самостоятельных занятий по развитию физических способностей.
34	Изменение частоты сердечных сокращений во время и после выполнения динамических и статических нагрузок.
35	Использование специальных физических упражнений при различных патологиях.
36	Динамические и статические нагрузки.
37	Основные мероприятия по оказанию первой помощи при травмах во время занятий физическими упражнениями.
38	Содержание и направленность индивидуальных занятий физической культурой в режиме дня, особенности их организации и проведения.
39	Основные мероприятия по профилактике травматизма при самостоятельных занятиях физическими упражнениями.
40	Основные виды массажа и самомассажа. Влияние основных видов массажа на организм человека.
41	Практические занятия по лечебной физической культуре.
42	Положительное влияние занятий физической культурой в профилактике вредных привычек и предупреждении нарушений норм общественного поведения.
43	Особенности подготовки и проведения туристических походов, организации мест стоянок.
44	Содержание индивидуальных закаливающих процедур и особенности их проведения.
45	Формы физической культуры используемых в организации культурного досуга и здорового образа жизни.
46	Комплексы физических упражнений, содействующих регулированию массы тела.
47	Основы методики развития физических способностей.
48	Физиологические состояния и отрицательные реакции организма при занятиях физической культурой и спортом.
49	Вспомогательные средства восстановления и повышения работоспособности

50	Использование различных тестов, функциональных проб, упражнений-тестов, номограмм, антропометрических индексов.
51	Практические занятия по лечебной физической культуре.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет в каждом семестре освоения.

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия»

1. Дисциплина «Химия» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Химия» являются:
  - формирование у обучающихся представлений о фундаментальном единстве естественных наук;
  - освоение основных положений химии в связи с физическими представлениями о строении атома и вещества, законами термодинамики, теорией электропроводности электролитов;
  - развитие готовности студентов к самообучению, поиску и использованию информации, необходимой для решения учебных и исследовательских задач.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

### 4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Строение атома.
2	Строение молекул, химическая связь.
3	Термодинамика и кинетика химических процессов.
4	Растворы и электролиты.
5	Основы электрохимии.

### 5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Основы кристаллографии и кристаллохимии»**

1. Дисциплина «Основы кристаллографии и кристаллохимии» относится к обязательной Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Основы кристаллографии и кристаллохимии» являются:

- формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения путем знакомства с основами теории абстрактных групп и теории точечной и пространственной симметрии кристаллических структур;
- формирование умений и навыков использования теоретических знаний в области теории точечной и пространственной симметрии кристаллических структур для объяснения имеющихся и предсказания новых физических свойств и явлений в кристаллических структурах.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Кристаллические решетки.
2	Обратная решетка.
3	Элементы теории групп симметрии.
4	Химическая связь в кристаллах.
5	Основные понятия кристаллохимии.
6	Основные типы кристаллографических структур.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Основы проектной деятельности»**

1. Дисциплина «Основы проектной деятельности» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Основы проектной деятельности» являются:

- формирование проектной компетентности студентов;
- формирование у обучающихся навыков работы по работе над проектами в коллективе разработчиков;
- активизация познавательной деятельности учащихся через исследовательскую и проектную деятельность.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Введение в проектную деятельность.
2	Классификация проектов.
3	Формирование команды проектов.
4	Коммуникация в проекте.
5	Планирование проекта.
6	Бюджет проекта.
7	Риски проекта.
8	Контроль и аудит проекта.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет



## Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика конденсированного состояния»

1. Дисциплина «Физика конденсированного состояния» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Физика конденсированного состояния» являются:

- формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения путем изучения фундаментальных результатов физики конденсированного состояния и способов практического использования свойств твердых тел, развитие понимания взаимосвязи структуры и состава твердых тел, и многообразия их физических свойств, практическое овладение методами теоретического описания и основными теоретическими моделями твердого тела, навыками постановки физического эксперимента по изучению свойств твердых тел и основными экспериментальными методиками, создание основы для последующего изучения вопросов физики полупроводниковых приборов, включая элементы и приборы наноэлектроники, физики низкоразмерных систем, твердотельной электроники и технологии микро- и наноэлектроники;
- формирование умений и навыков использования теоретических и практических знаний в области физики конденсированного состояния для объяснения имеющихся и предсказания новых физических свойств и явлений в материалах твердотельной электроники и полупроводниковых структурах.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 акад. часов

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение.
2	Основные понятия теории симметрии кристаллов.
3	Методы исследования кристаллических структур.
4	Дефекты в твердых телах.
5	Механические свойства твердых тел.
6	Диэлектрические свойства конденсированных состояний.
7	Электроны в металлах.
8	Колебания решетки.
9	Основы зонной теории твердых тел.
10	Методы расчета энергетического спектра электрона в твердом теле.
11	Основы физики полупроводников.
12	Магнитные свойства твердых тел.
13	Оптические свойства конденсированных состояний.
14	Сверхпроводимость твердых тел.
15	Физические свойства некристаллических твердых тел.

5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физические основы электроники»**

1. Дисциплина «Физические основы электроники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Физические основы электроники» являются:
  - формирование знаний о явлениях и закономерностях протекания потоков заряженных частиц в различных средах, конструкции и принципы действия приборов электроники.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 акад. часов.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение.
2	Вакуумная электроника.
3	Плазменная электроника.
4	Полупроводниковые приборы.

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Пакеты математического программного обеспечения»**

1. Дисциплина «Пакеты математического программного обеспечения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Пакеты математического программного обеспечения» являются получение студентами теоретических знаний и практических навыков работы с современными пакетами прикладных программ (ППП) для практического освоения подходов и методов решения задач математического моделирования физических процессов.

3. Общая трудоемкость дисциплины «Пакеты математического программного обеспечения» составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Возможности двумерной графики системы Wolfram Mathematica.
2	Создание интерактивных объектов.
3	Трёхмерная графика.
4	Процедурное программирование.
5	Блоки и модули.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Наноэлектроника»**

**1.** Дисциплина «Наноэлектроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

**2.** Целями преподавания дисциплины «Наноэлектроника» являются:

- ознакомление студентов с основными идеями и техническими решениями, используемыми в современной интегральной электронике;
- формирование знаний в области теоретических и технологических принципов наноэлектроники, лежащих в основе построения современных информационных систем;
- овладение навыками в оценке современных технологических методов и возможностей их использовании в наноэлектронике.

**3.** Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 акад. часа.

**4.** Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Физические основы и технологические ограничения наноэлектроники
2	Системы пониженной размерности. Эффекты короткого канала. Резонансное туннелирование.
3	Одноэлектроника. Электронный транспорт в наноэлектронике.
4	Современные литографические методы в наноэлектронике

**5. Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Актуальные вопросы микро- и нанoeлектроники»**

1. Дисциплина «Актуальные вопросы микро- и нанoeлектроники» к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Актуальные вопросы микро- и нанoeлектроники» является:

- изучение основных тенденций развития современной электроники и нанoeлектроники, в том числе, тенденций развития современных интегральных схем (ИС) и их компонентной базы; рассмотрение основных проблем, возникающих на различных этапах создания ИС;
- изучение физических явлений, накладывающих ограничения на создание элементов ИС с базовыми размерами меньше 100 нм и особенностей технологических процессов формирования таких элементов;
- выявление связей между проблемами, возникающими на различных этапах схемотехнического, топологического проектирования и технологией ИС;
- знакомство с основными проблемами моделирования больших и сверхбольших ИС, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих проводить информационный поиск в рамках поставленной научно-исследовательской задачи.

3. Общая трудоемкость дисциплины «Актуальные вопросы микро- и нанoeлектроники» составляет 1 зачетные единицы, 36 акад. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Микро и наноразмерные объекты в полупроводниках и их основные свойства
2	Создание интегральных устройств литографическими методами
3	Квантовая инженерия и ее физические основы
4	Получение и применение многослойных и других низкоразмерных структур
5	Перспективы кремния как основного материала электроники
6	Проблемы и особенности создания БИС, СБИС в нанoeлектронике

5. **Форма промежуточной аттестации:** Зачет, курсовая работа.

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Численные методы»

1. Дисциплина «Численные методы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Численные методы» являются:

- теоретическая и практическая подготовка к решению задач вычислительной физики в профессиональной деятельности.
- формирование навыков разработки алгоритмов программной реализации численных решений физических задач.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Значащие цифры и относительная погрешность приближенных чисел, произвольной функции от приближенных чисел.
2	Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений
3	Интерполяция непрерывных функций многочленами.
4	Численное интегрирование и дифференцирование.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Статистическая обработка экспериментальных данных»**

1. Дисциплина «Статистическая обработка экспериментальных данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Статистическая обработка экспериментальных данных» являются ознакомление студентов с основными принципами анализа случайных данных, формирование знаний об основных этапах обработки экспериментальных данных, освоение студентами основных статистических методов оценивания характеристик экспериментальных данных и получение навыков работы со статистическими пакетами.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение.
2	Характеристики случайной величины.
3	Функции распределения и её свойства.
4	Погрешности прямых и косвенных измерений.
5	Метод наименьших квадратов.
6	Основы дисперсионного анализа.
7	Корреляционный анализ.
8	Линейный и нелинейный регрессионный анализ.
9	Множественный линейный корреляционно-регрессионный анализ.
10	Дискриминантный анализ.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физика и математика в задачах»**

1. Дисциплина «Физика и математика в задачах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Физика и математика в задачах» являются:

- развитие навыков использования теоретических знаний по основам физики и математики при решении задач повышенного уровня сложности.
- формирование навыков применения знаний нескольких дисциплин из области физики и математики при решении одной задачи.
- углубление знаний основ физики и математики путем решения задач.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Дифференцирование и интегрирование.
2	Механика.
3	Молекулярная физика и термодинамика.
4	Электростатика и электрический ток.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет



## Аннотация рабочей программы дисциплины «Микроэлектроника»

1. Дисциплина «Микроэлектроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Микроэлектроника» являются:

- изучение основных теоретических, экспериментальных и технологических методов построения элементов электронных схем в интегральном исполнении, физических принципов создания на их основе интегральных микросхем, изучение основных конструктивных и электрических характеристик и методов оценки их качества и надежности.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Предмет и технологические основы микроэлектроники.
2	Элементы интегральных схем. ИМС на биполярных и униполярных транзисторах. Элементы цифровых ИМС.
3	Типы интегральных схем. Качество и надежность интегральных микросхем. Функциональная микроэлектроника и оптоэлектроника.

5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физика полупроводников и низкоразмерных систем»**

1. Дисциплина «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» являются:
  - изучение фундаментальных теоретических представлений о полупроводниковых материалах, структурах на их основе и процессах, происходящих в них под действием внешних полей и электромагнитных волн.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 акад. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение в физику полупроводников.
2	Электроны в идеальном кристалле. Основы зонной теории полупроводников.
3	Статистика электронов и дырок в полупроводниках.
4	Границы раздела. Кинетические явления в биполярных полупроводниках. Оптические свойства.
5	Размерное квантование, квантовые ямы и сверхрешетки. Неупорядоченные полупроводники.

**5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Практикум по технологии интегральных систем»»**

1. Дисциплина «Практикум по технологии интегральных систем»» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).

2. Целями преподавания дисциплины «Практикум по технологии интегральных систем»» являются:

- изучение базовых методик контроля в технологическом процессе создания интегральных схем и низкоразмерных систем;
- формирование умений и навыков проведения экспериментальных исследований и операций контроля в технологическом цикле создания интегральных и низкоразмерных систем.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Входной контроль монокристаллических кремниевых пластин.
2	Определение кристаллографической ориентации и плотности дислокаций для полупроводниковых образцов.
3	Измерение удельного сопротивления полупроводниковых материалов и пленок четырехзондовым методом. Определение концентрации примесных атомов в кремнии.
4	Определение поверхностной концентрации диффузионных слоев.
5	Методы контроля омичности контакта алюминий-кремний. Определение величины переходного сопротивления контактов.
6	Контроль удельного сопротивления полупроводниковых пластин и пленок методом Ван-дер-Пау.
7	Контроль величины пористости пористого кремния методом измерения диэлектрической проницаемости.
8	Определение толщины пленок диоксида кремния цветовым методом.

**5.Форма промежуточной аттестации:** Зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Магнитные измерения»

1. Дисциплина «Магнитные измерения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).

2. Целями преподавания дисциплины «Магнитные измерения» являются:

- ознакомление с особенностями поведения различных магнитных материалов в постоянных, переменных и импульсных магнитных полях;
- приобретение знаний магнитных, электромагнитных и квантовых закономерностей перемангничивания;
- приобретение навыков экспериментальных магнитных измерений, статических и динамических параметров ферромагнитных и слабомагнитных веществ.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Магнитные материалы. Магнитные материалы микроэлектроники.
2	Классификация материалов. Магнитные свойства.
3	Создание и измерение магнитных полей.
4	Измерение магнитных характеристик.
5	Оптические и магнитооптические измерения.
6	Измерение магнитных свойств тонких магнитных плёнок. Оптика и магнитооптика тонких плёнок. Доменная структура.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика магнитных явлений»

1. Дисциплина «Физика магнитных явлений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).
2. Целями преподавания дисциплины «Физика магнитных явлений» являются:
  - ознакомление с основными магнитными явлениями, природой магнетизма в диа-, пара- и ферромагнетиках, статическими и динамическими явлениями намагничивания ферромагнетиков;
  - приобретение знаний магнитных, электромагнитных и квантовых закономерностей поведения магнитоупорядоченных веществ в постоянных, переменных и импульсных магнитных полях;
  - приобретение навыков использования полученных знаний для решения прикладных задач микро- и наноэлектроники.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Создание магнитных полей. Классификация магнетиков.
2	Диамагнетизм.
3	Парамагнетизм.
4	Магнитоупорядоченное состояние. Ферромагнетизм.
5	Энергия кристаллографической магнитной анизотропии.
6	Магнитоупругая энергия.
7	Магнитостатическая энергия.
8	Доменная граница.
9	Микромагнитная одномерная модель доменной границы.
10	Трёхмерная модель доменной границы.
11	Доменная структура.
12	Теория технического намагничивания.
13	Динамика доменных границ.
14	Резонансные и высокочастотные явления в ферромагнетиках.
15	Магнитные материалы.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Основы электронной техники»**

1. Дисциплина «Основы электронной техники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).

2. Целью преподавания дисциплины «Основы электронной техники» являются изучение студентами основ цифровой техники. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно проводить анализ и синтез логических устройств, синтезировать с использованием современной микроэлектронной элементной базы цифровые устройства, обеспечивающие заданное функционирование. Студенты должны также ознакомиться с особенностями микроминиатюризации рассматриваемых устройств на базе применения соответствующих интегральных микросхем.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

**4. Содержание дисциплины:**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, их содержание</b>
1	Транзисторные ключи.
2	Синтез комбинационных устройств.
3	Устройства сравнения, мультиплексоры и демультиплексоры.
4	Сумматоры.
5	Двоичное кодирование. Преобразователи кодов.
6	Триггерные устройства.
7	Регистры, счетчики.
8	Синтез триггерных систем.
9	Умножители.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Теплофизические свойства твердых тел»**

1. Дисциплина «Теплофизические свойства твердых тел» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).
2. Целью курса «Теплофизические свойства твердых тел» является изучение методов описания теплового движения кристаллической решетки и свободных электронов в твердых телах. В задачи курса также входит изучение основных моделей теплоемкости и описание явлений переноса энтропии в твердых телах электронной и фононной системами.
3. Общая трудоёмкость дисциплины 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
<b>1</b>	<b>Теплоемкость кристаллов</b>
1.1	Закон Фурье. Уравнение теплопроводности. Теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность кристалла.
1.2	Теплоемкость. Модель независимых осцилляторов. Закон Дюлонга и Пти.
1.3	Теплоемкость. Модель Эйнштейна. Средняя энергия квантового осциллятора. Температура Эйнштейна.
1.4	Теплоемкость. Модель Дебая. Интерполяционная схема Дебая. Энергия и температура Дебая.
1.5	Распределение Ферми-Дирака. Энергия Ферми.
1.6	Теплоемкость электронного газа.
1.7	Сравнение электронной и решеточной теплоемкостей.
<b>2</b>	<b>Теплопроводность кристаллов</b>
2.1	Электронная теплопроводность. Элементарная кинетическая теория. Закон Видемана-Франца-Лоренца.
2.2	Нормальные моды одномерной моноатомной решетки Бравэ.
2.3	Нормальные моды одномерной решетки с базисом.
2.4	Фононы. Нормальные процессы и процессы переброса..
2.5	Уравнение Больцмана для фононов. Решеточная теплопроводность в приближении времени релаксации.
2.6	Обобщенное уравнение теплопроводности Гюйе и Крумхансла.
2.7	Теплопроводность идеального ангармонического кристалла, Второй звук. Динамическая теплопроводность.

**5.Форма промежуточной аттестации:** Зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы теплофизики»

1. Дисциплина «Основы теплофизики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).

2. Целями преподавания дисциплины «Основы теплофизики» являются:

- описать процессы переноса импульса и тепловой энергии в подвижных средах и твердом теле.
- обучить постановке и математическим методам решения задач теплопереноса в твёрдом теле с учётом конвекции окружающей среды и лучистых потоков энергии.
- познакомить с техникой теплофизического эксперимента, методикой обработки опытных данных в системе MathCAD.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение в предмет.
2	Основы калориметрии.
3	Уравнения термомеханики сплошных сред.
4	Основы теория подобия.
5	Метод анализа размерностей.
6	Лучистый теплообмен.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Оптические и фотоэлектрические свойства полупроводников»**

1. Дисциплина «Оптические и фотоэлектрические свойства полупроводников» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).

2. Целями преподавания дисциплины «Оптические и фотоэлектрические свойства полупроводников» являются:

- формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения путем знакомства с теорией оптических переходов и фотоэлектрических явлений в полупроводниковых материалах, влияние внешних воздействий на эти свойства;
- формирование умений и навыков использования теоретических знаний в данной области для объяснения имеющихся и предсказания новых оптических и фотоэлектрических свойств и явлений в полупроводниковых материалах.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение. Методы и экспериментальная техника для исследования оптических и фотоэлектрических свойств полупроводников.
2	Межзонные оптические переходы в чистых кристаллах.
3	Влияние примесей на оптические переходы.
4	Взаимодействие света со свободными носителями заряда и с кристаллической решеткой.
5	Влияние внешних воздействий на оптические свойства.
6	Фотоэлектрические явления в полупроводниках .

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы нанотехнологий в электронике»

1. Дисциплина «Основы нанотехнологий в электронике» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).

2. Целями освоения дисциплины «Основы нанотехнологий в электронике» являются:

- формирование знаний в области технологических принципов наноэлектроники, составляющих основу для системотехнических и схемотехнических решений при построении современных информационных систем;
- ознакомление студентов с основными идеями и техническими решениями, используемыми в современной интегральной электронике;
- овладение умениями и навыками в оценке функциональных, количественных и качественных характеристик современных технологических методов и их использовании в наноэлектронике.

3. Общая трудоемкость дисциплины «Основы нанотехнологий в электронике» составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Физические основы и технологические ограничения наноэлектроники.
2	Методы формирования диэлектрических, полупроводниковых и проводящих слоев в технологии микро- наноэлектроники.
3	Формирование топологии элементов и структур в технологии наноэлектроники.
4	Методы диагностики и визуализации в нанотехнологии и наноэлектронике.
5	Элементы, приборы и устройства наноэлектроники. Микро- и наномеханические системы.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физические методы исследования микро- и наноструктур»**

1. Дисциплина «Физические методы исследования микро- и наноструктур» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).

2. Целями преподавания дисциплины «Физические методы исследования микро- и наноструктур» являются:

- изучение явлений взаимодействия атомных частиц и полей, лежащих в основе методов исследования химического состава, топографии, кристаллической и электронной структуры поверхности твердых тел;
- практическое ознакомление с работой установок вторичной ионной масс-спектрометрии, растровой оже-электронной спектроскопии, растровой электронной микроскопии необходимых для дальнейшей самостоятельной работы.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

5. Содержание дисциплины:

6.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Общее понятие методов диагностики и роль сверхвысокого вакуума; способы получения и контроля вакуума.
2	Оже электронная спектроскопия и фотоэлектронная спектроскопия.
3	Просвечивающая и растровая электронная микроскопия.
4	Вторично-ионная масс- спектрометрия.
5	Методы сканирующей зондовой микроскопии.
6	Лабораторные занятия.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Электроника в физическом эксперименте»**

1. Дисциплина «Электроника в физическом эксперименте» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).
2. Целями преподавания курса «Электроника в физическом эксперименте» является познакомить студентов с основными идеями электроники с точки зрения её использования в физическом эксперименте.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Регистрация сигналов в физическом эксперименте.
2	Усиление электрических сигналов. Применения операционных усилителей. Обратные связи в схемах усилителей.
3	Схемы на основе колебательных LC-контуров. Измерение времени и частоты.
4	Элементы цифровой электроники.
5	Применение средств вычислительной техники.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физика поверхностных явлений»**

1. Дисциплина «Физика поверхностных явлений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).

2. Целями преподавания дисциплины «Физика поверхностных явлений» являются:

- ознакомление студентов со специфическими методами анализа поверхности, позволяющие получать информацию о химическом составе, структуре поверхностных слоев и электронных свойствах поверхности;
- рассмотрение поверхностных свойств твердого тела: движение электронов, движение атомов, адсорбция атомов и молекул.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение. Задачи курса. Взаимодействие атомов в твёрдом теле. Явления на поверхности твёрдого тела.
2	Химический состав поверхности. Методы анализа.
3	Структура поверхности. Поверхностные методы анализа структуры поверхности
4	Электронная структура поверхности.
5	Движение атомов на поверхности.
6	Адсорбция атомов и молекул на поверхности.
7	Лабораторные занятия.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Диагностика вакуума и плазмы»**

**1.** Дисциплина «Диагностика вакуума и плазмы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).

**2.** Целями преподавания дисциплины «Диагностика вакуума и плазмы» являются:

- изложить физические основы действия вакуумных измерительных приборов и установок по созданию вакуума.
- познакомить с методами исследования нейтральных разреженных газов и плазмы.
- обучить работе с вакуумной техникой, методам обработки опытных данных в системе MathCAD.

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

**4.** Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Взаимодействие нейтральных газов с твёрдыми телами.
2	Вакуумные измерения.
3	Функциональные характеристики вакуумных систем.
4	Общие сведения о плазме.
5	Зондовая диагностика плазмы.

**5.Форма промежуточной аттестации:** Зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Машинное обучение»

1. Дисциплина «Машинное обучение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (элективная дисциплина, курс по выбору).
2. Целью освоения дисциплины «Машинное обучение» является изучение студентами эффективных алгоритмов машинного обучения и получение опыта их практического применения.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение и обзор материала курса. Введение в язык Python.
2	Линейная регрессия с одной переменной. Линейная регрессия со множеством переменных. Классификация. Логистическая регрессия.
3	Искусственные нейронные сети (представление).
4	Искусственные нейронные сети (обучение).
5	Рекомендации по применению алгоритмов машинного обучения. Построение систем машинного обучения. Оптическое распознавание символов. Формирование базы данных.
6	Кластеризация.
7	Анализ главных компонент.
8	Детектирование лиц на основе алгоритма Виола/Джонса.
9	Машинное обучение на больших базах данных.
10	Глубокое обучение. Сверточные нейронные сети.

5. **Форма промежуточной аттестации:** Зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физика и технология микроэлектромеханических систем»**

1. Дисциплина «Физика и технология микроэлектромеханических систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (курс по выбору).
2. Целями освоения дисциплины «Физика и технология микроэлектромеханических систем» является изучение принципов работы, основных конструкций и технологии изготовления микроэлектромеханических систем (МЭМС), а также формирование у обучающихся знаний об их применении.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Введение.
2	Сенсоры на основе микрокантилеверов.
3	Микромеханические акселерометры.
4	Микромеханические гироскопы.
5	Датчики давления.
6	Сборщики энергии.
7	МЭМС-переключатели.

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет



## **Аннотация рабочей программы практики «Ознакомительная практика»**

**1. Вид практики:** учебная

**2. Ознакомительная практика** проводится с целью закрепления, расширения и углубления полученных студентами теоретических знаний и приобретения практических навыков в решении конкретных физических задач, в том числе с использованием компьютерных технологий.

Основной целью ознакомительной практики является получение студентами первичных навыков самостоятельной работы при решении конкретных профессиональных задач, творческого подхода к их решению умения представить результаты своей работы в виде письменного отчета и устного сообщения.

**3. Объем практики** составляет 6 зачетные единицы, 4 недели (включенная).

**4. Содержание практики:** накануне практики студенты получают на кафедре у руководителя практики шаблон дневника и программу практики, а также необходимую информацию о порядке прохождения практики. Подготовительный этап: инструктаж по технике безопасности и ознакомительные лекции, отработка конкретных заданий. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателями выпускающей кафедры. В период практики для студентов организуются теоретические лекционные занятия, а также предусмотрены часы для самостоятельного изучения научно-технической литературы по вопросам, охватывающим содержание и задачи практики. Каждый студент получает на кафедре индивидуальное задание, согласно которому должен комплексно изучить изучаемый вопрос. На протяжении всего срока практики студент изучает теорию в соответствии с индивидуальным заданием. Объект разработки выбирается с помощью руководителя практики. Научно-исследовательская работа: сбор, обработка и систематизация литературного и нормативно-правового материала и документации. Изучение технологии обработки информации и программного обеспечения. На заключительном этапе учащийся выступает на учебной конференции с презентацией по разработанному вопросу. Сам участвует в конференции в виде активного слушателя. В конце практики учащиеся сдают дневник практики. Итоговая оценка выставляется на основании оценки качества выступления на учебной конференции и материала дневника практики.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

**Аннотация рабочей программы практики**  
**«Технологическая (проектно-технологическая) практика»**

1. Вид практики: производственная
2. Технологическая (проектно-технологическая) практика проводится с целью закрепления, расширения и углубления полученных студентами теоретических знаний и приобретения практических навыков в решении конкретных физических задач, в том числе с использованием компьютерных технологий.  
Целями технологической (проектно-технологической) практики являются:
  - закрепление и углубление теоретических и практических знаний, полученных студентами во время аудиторных занятий при изучении общефизических и специальных дисциплин, научно-ознакомительной практики;
  - ознакомление студентов с практическим опытом производства;
  - приобретение профессиональных умений и навыков в области внедрения технологических процессов, работы с научно-технической литературой, технологической документацией;
  - сбор материалов для написания выпускной квалификационной работы по направлению 11.03.04 Электроника и микроэлектроника.
3. Объем практики составляет: 4 зачетных единиц, 4 недели
4. Содержание практики: Накануне практики студенты получают на кафедре у руководителя практики шаблон дневника и программу практики, а также необходимую информацию о порядке прохождения практики. Студенты должны подчиняться пропускному режиму и правилам внутреннего распорядка на предприятии. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется преподавателями выпускающей кафедры с привлечением специалистов предприятия. В период практики для студентов организуются теоретические лекционные занятия, а также предусмотрены часы для самостоятельного изучения научно-технической литературы по вопросам, охватывающим содержание и задачи практики. Практическое ознакомление с оборудованием и технологическим оснащением процессов обработки осуществляется путем проведения экскурсий с посещением соответствующих лабораторий, отделений и участков предприятий. Каждый студент получает на предприятии или на кафедре индивидуальное задание, согласно которому должен комплексно изучить технологический процесс, установку или теоретическую модель физического явления. На протяжении всего срока практики студент изучает технологию получения и обработки объекта в соответствии с индивидуальным заданием, технологическое оборудование и средства технологического оснащения производства. Объект разработки выбирается с помощью руководителя практики. По окончании практики обучающийся оформляет дневник практики, в котором приводит поэтапное описание выполнения задания и отчитывается о знакомстве с работой предприятия-базы практики. В дневнике научный руководитель студента выставляет оценки, характеризующие уровень освоения компетенций, входящих в программу практики. По совокупности результатов, руководитель выставляет общую оценку, которая заносится в ведомость.
5. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

## Аннотация рабочей программы практики «Преддипломная практика»

1. Вид практики: **производственная**

2. Преддипломная практика проводится с целью закрепления, расширения и углубления полученных студентами теоретических знаний и приобретения практических навыков в решении конкретных физических задач, в том числе с использованием компьютерных технологий.

Целью преддипломной практики является сбор, обобщение и анализ материалов, необходимых для подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР), по результатам защиты которой оценивается готовность бакалавра к самостоятельной трудовой деятельности.

3. Объем практики составляет: 6 зачетных единиц, 6 недель.

4. Содержание практики: Практика направлена на окончательное формулирование темы ВКР студента, цели работы, содержания задач исследования, актуальности темы и целесообразности её разработки, ожидаемых научных и практических результатов.

Темы преддипломной практики должны соответствовать следующим требованиям:

- соответствовать содержанию тематики ВКР в части выполнения работ, полученных в ходе выполнения преддипломной практики.

- иметь практическую целесообразность и инновационную направленность.

- использовать современные информационные технологии.

Темы преддипломной практики должны обеспечивать следующие свойства выполняемой практики: актуальность; междисциплинарность; инновационность.

Тематика преддипломной практики разрабатывается руководителем практики от кафедры, согласуется с руководителем практики от предприятия, учреждения или организации, а также непосредственно с обучающимися и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

При получении в ходе преддипломной практики необходимых материалов для выполнения ВКР студент может руководствоваться общей структурой и содержанием основных разделов ВКР: Дневник по преддипломной практике должен показать умение студента практически подходить к оценке технологии, анализировать новизну, умение ориентироваться в технологических вопросах, показать знакомство студента с работой технологического отделов.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

## **Аннотация рабочей программы практики «Научно-исследовательская работа»**

**1.** Вид практики: **производственная**

**2.** Практика «Научно-исследовательская» проводится с целью закрепления, расширения и углубления полученных студентами в рамках прохождения практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» умений и навыков проведения самостоятельной научно-исследовательской работы, а также творческого подхода к научно-исследовательской деятельности.

**3.** Объем практики составляет: 4 зачетных единицы, 26 недель.

**4.** Содержание практики: содержание научно-исследовательской работы определяется руководителями программ подготовки бакалавров на основе ФГОС ВПО с учетом направлений научной работы подразделений, в которых студенты в себя решение всех организационных вопросов. Факультетский руководитель практики проводит установочную конференцию. На конференции студентам сообщаются сроки практики, цели и задачи практики, ее содержание, права и обязанности практикантов, состав отчетной документации и сроки ее представления. В рамках рабочего этапа студент выполняет работу по определенной теме. Она включает в себя: участие в работе предприятия и его научной лаборатории; изучение научной литературы по исследуемому вопросу; проведение необходимых физических экспериментов; сбор, анализ и систематизацию научной информации; интерпретацию и анализ полученных результатов, выводы. К моменту окончания срока практики студент готовит устный отчет перед научным руководителем о прохождении практики. Материалом для отчета являются не только сведения, почерпнутые в организации практики, но и техническая литература, примерные перечни которой приводятся в конце разделов. В течение практики необходимо систематически пользоваться литературой библиотек организации, служебной и технической документацией и информацией отделов организации.

Отчет должен отражать:

1. Актуальность рассматриваемой темы и цель, задачи, метод исследования; преимущества выбранного метода решения;

2. Постановка задачи;

3. Особенности программной реализации поставленной задачи;

4. Исследование задачи и анализ результатов;

5. Заключение и выводы

6. Знакомство с рекомендованными для использования источниками литературы.

На основании беседы с учащимся научный руководитель оценивает степень готовности учащегося заниматься научной деятельностью и уровень освоения компетенций предусмотренных программой практики. Оценка по практике является предварительным результатом, который по оценке научного руководителя, следует ожидать от учащегося на этапах прохождения преддипломной практики и защиты ВКР.

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

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Программное обеспечение»**

1. Дисциплина «Программное обеспечение» относится к факультативным дисциплинам.
2. Целью освоения дисциплины «Программное обеспечение» является: научить использовать современные пакеты математических программ для проведения математических расчетов и эффективного моделирования различных физических процессов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

**4. Содержание дисциплины:**

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Базовые компьютерные средства для проведения научных исследований.
2	Примеры использования компьютерных средств для выполнения расчетных заданий.
3	Представление об издательских системах, используемых для представления научных результатов.
4	Набор и верстка дипломных и курсовых работ, подготовка презентаций.

**5. Форма промежуточной аттестации: Зачет**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Поляритоны в полупроводниках и низкоразмерных структурах»**

1. Дисциплина «Поляритоны в полупроводниках и низкоразмерных структурах» относится к факультативным дисциплинам.

2. Целями преподавания дисциплины «Поляритоны в полупроводниках и низкоразмерных структурах» являются:

- ознакомление с теорией и экспериментальными работами в области резонансного взаимодействия света с экситонами в полупроводниковых кристаллах и низкоразмерных структурах;
- расширение знаний в области физики полупроводников.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	Экситоны в кристаллах.
2	Поляритон Хуана Куны. Экситонный поляритон.
3	Пространственная дисперсия.
4	Экспериментальные наблюдения поляритонных эффектов.
5	Интегральные поляритонные эффекты.
6	Размерное квантование механического экситона в кристаллическом слое.
7	Поляритоны в сверхрешетках.

**5. Форма промежуточной аттестации:** Зачет

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Тестирование веб-приложений»

1. Дисциплина «Тестирование веб-приложений» относится к факультативным дисциплинам. Для успешного освоения курса «Тестирование веб-приложений» студенты должны владеть знаниями по следующим дисциплинам: «Основы программирования», «Основы хранения и обработки информации».

2. Цели освоения дисциплины «Тестирование веб-приложений» являются теоретические знания и практические навыки в области обеспечения качества программного обеспечения, и в частности – тестирования веб-приложений.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание
1	<b>Основные понятия в тестировании</b> Определение процесса тестирования. Место тестирования в жизненном цикле ПО. Понятие качества ПО. Виды и направления тестирования
2	<b>Проектирование тестов</b> Анализ и тестирование требований. Техники тест-анализа Преобразование общих целей тестирования в реальные условия тестирования. Техники Тест-дизайна Чек-листы. Тест-кейсы. Наборы тест-кейсов Инструментальные средства управления тестированием
3	<b>Планирование и отчетность тестирования</b> Тест-план. Оценка трудозатрат. Отчёт о результатах тестирования Отчеты о дефектах. Системы управления проектом. Системы отслеживания ошибок
4	<b>Тестирование веб-приложений</b> Раздельное тестирования клиента и сервера. Работа с HTTP-запросами Инструменты тестирования: инструменты разработчика, анализатор трафика Тестирование UI (интерфейса пользователя). Кроссплатформенность. Кроссбраузерность
5	<b>Тестирование API</b> Архитектурное взаимодействие компонентов приложения в сети - REST Логирование событий в API. Форматы для обмена данными между приложениями (JSON, XML) Инструменты тестирования API: Postman (тестирования API-запросов), Swagger (генерация и хранение документации API)

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет