

## Аннотация учебной дисциплины «Философия»

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

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

2. Целями освоения дисциплины «Философия» являются:

- способствовать созданию у студентов целостного системного представления о мире и месте человека в нем, а также формированию и развитию философского мировоззрения и мироощущения.
- научить студентов выявлять, систематизировать и критически осмысливать мировоззренческие компоненты, включенные в различные области научного знания и культуру в целом;
- развить у студентов интерес к фундаментальным знаниям, стимулировать потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности;
- формировать духовный мир личности, осознающей свое достоинство и место в обществе, цели и смысл своей жизни, социальной активности, а потому, ответственной за свои поступки и способной принимать решения;
- сформировать адекватную современным требованиям методологическую культуру, позволяющую учитывать в профессиональной деятельности социальные, экологические и психологические последствия последней, увязывать разнородные технические, экологические и культурные факторы в единый системный комплекс;

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Философия, ее предмет и место в культуре.
2	Базовые философские позиции и категории. Онтология и гносеология
3	Античная философия
4	Средневековая философия и философия эпохи Возрождения
5	Эмпиризм и рационализм в европейской философии Нового времени
6	Философия И. Канта.
7	Философия . Г. Гегеля и К. Маркса.
8	Позитивизм неопозитивизм (О. Конт, Б. Рассел, Л.Витгенштейн и др.).
9	История русской философии
10	Философия науки. К. Поппер, Т. Кун, И. Лакатос.
11	Философские идеи З. Фрейда и К. Юнга
12	Феноменология , экзистенциализм и герменевтика.
13	Философские проблемы науки и техники
14	Философия общества, человека и культуры («философия жизни», антропология, и др.)

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Иностранный язык»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части Блока 1.
2. Целью преподавания дисциплины «Иностранный язык» является формирование вторичной языковой личности, которая способна решать разнообразные задачи межличностного и межкультурного взаимодействия в устной и письменной формах на иностранном языке.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	About Myself. My Family. Грамматика 1
2	My Working Day and Leisure Activities. Грамматика 1
3	My University. Student Life. Грамматика 2
4	Russia. My Home Town. My Neighbourhood. Грамматика 3
5	English and Intercultural Communication. English-Speaking Countries. Грамматика 4
6	Higher Education in Russia and Abroad. Academic Exchange. Грамматика 5
7	Holidays and traditions in English-Speaking Countries. Грамматика 6
8	Work. Stress in the Workplace. Грамматика 7
9	Curriculum Vitae. Application Letter. Грамматика 7
10	Famous People and Their Ways to Become Successful in Life. Bill Gates, Donald Trump. Грамматика 8
11	Careers in Computing. Грамматика 9
12	Types of Computers. Грамматика 10
13	Modern Technologies and Electronic Devices. Грамматика 11
14	Computer Literacy. Грамматика 11

5. **Форма контроля:** Зачет, экзамен.

## Аннотация учебной дисциплины «История»

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «История» относится к базовой части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «История» являются: сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

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

5. **Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Экономика»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Экономика» относится к базовой части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Экономика» являются:  
изучение основ товарного хозяйства, вопросов макроэкономического равновесия, роли государства при проведении социально-экономической политики.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Способ производства
2	Рыночная система, собственность
3	Спрос и предложение, Издержки производства.
4	Макроэкономическое равновесие.
5	Экономический рост и цикличность.
6	Госбюджет, кредит и деньги. Инфляция.
7	Доходы и безработица.
8	Мировая экономика.

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Социология»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Социология» относится к базовой части Блока 1.

2. Целью преподавания дисциплины «Социология» является Получение студентами глубоких знаний теоретических основ и закономерностей функционирования социологической науки, выделяя ее специфику, раскрытие принципов соотношения методологии и методов социологического познания; изучение социальных явлений и процессов в контексте целостного представления об обществе и соотнесения их с картиной исторического развития, раскрытие структуры и особенностей предмета, современного теоретического социологического знания, содержательное наполнение общей социологической теории.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Тема 1. Объект, предмет и метод социологии. Социология как система знаний об обществе и общественных отношениях. Социология в системе общественных наук. Объект, предмет; методология и методика социологической науки.
2	Тема 2. История становления и развития социологии. Возникновение и развитие социологии как науки. Развитие идей об обществе и социальных отношениях: О. Конт и Э. Дюркгейм как основатели социологии. Позитивизм О. Конта. Понятие микросоциологии и макросоциологии. Основные парадигмы макросоциологии: структурно-функциональная (О. Конт, Г. Спенсер, Э. Дюркгейм, Т. Парсонс, Р. Мертон), социального конфликта (К. Маркс). Символический интеракционизм как теоретическая парадигма микросоциологии (Д. Г. Мид, Э. Гофман и др.).
3	Тема 3. Общество как социокультурная система. Определение понятия «общество». Механизмы функционирования общества: органическая школа (Г. Спенсер, А. Шеффле, А. Эспинас), работы Э. Дюркгейма, функциональный подход, конфликтологический подход, символический интеракционизм, Классификация обществ. Теория социокультурной эволюции Г. и Дж. Ленски. Постиндустриальные общества (Д. Белл). Культура как основа общественной системы. Определение понятия культуры. Соотношение понятий «культура», «нация», «общество». Компоненты культуры: символы, язык, ценности, убеждения, нормы, традиции, обычаи, социальный контроль. Функции культуры. Факторы формирования культуры. Понятие культурного конфликта (аномия, культурное запаздывание, чуждое влияние). Разнообразие культурных форм, культура и социальное развитие
4	Тема 4. Социализация личности. Определение понятия социализация. Первичная и вторичная социализация. Механизмы социализации. Агенты социализации. Институты социализации. Результаты социализации. Социальная адаптация.

5	<p>Тема 5. Социальная структура стратификация.</p> <p>Определение понятий «неравенство», «стратификация», «класс». Теории социальной стратификации. Теория функционализма: (Э. Дюркгейм). Теория М. Вебера. Стратификация в понимании П. Сорокина. Теория У. Л. Уорнера: класс как репутация. Социальное неравенство и социальная мобильность. Индивидуальная и коллективная мобильность. Горизонтальная и вертикальная мобильность. Системы стратификации. Предписанный и достигнутый статус. Понятие среднего класса. Определение. Основные характеристики. Особенности формирования «среднего класса» в современной России. Политическая стратификация: массы, элита, лидер. Понятие политической элиты. Теории лидерства. Теории элит. Этническое и расовое неравенство.</p>
6	<p>Тема 6. Социальные институты и социальные организации.</p> <p>Понятие социального института. Институт как нормативно образование. Основные теории социальных институтов. Функции и дисфункции институтов. Типологии институтов. Жизненный цикл, ретроспектива и перспектива существующих институтов. Связь институциональной среды и социальной организации. Социальное управление. Типы управления. Лидерство.</p>
7	<p>Тема 7. Социальный контроль.</p> <p>Понятие социального контроля. Социальная норма. Основные теории социального контроля (структурный функционализм, символический интеракционизм и ролевые теории личности, психологические направления). Виды социальных норм. Типы социального контроля. Механизмы социального контроля. Самоконтроль. Понятие девиантного поведения. Виды девиаций.</p>
8	<p>Тема 8. Социальные конфликты.</p> <p>Понятие конфликта. Основные теории конфликта (РДарендорф, Л.Козер, К.Маркс и др.). Типология конфликтов. Характеристики конфликта. Методы разрешения конфликтов. Конфликты в современном мире.</p>
9	<p>Тема 9. Методология и методы социологического исследования.</p> <p>Организация и проведение социологического исследования.</p> <p>Теория и эмпирическое исследование. Основные элементы социологического исследования. Операционализация переменной. Валидность и надежность процедуры измерения переменных. Типы выборки: случайная и неслучайна и их подвиды.</p> <p>Методы социологического исследования. Эксперимент. Опросные методы. Наблюдение. Социометрия. Анализ документов.</p>

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Алгебра и геометрия»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к базовой части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Алгебра и геометрия» состоит в изучении основ линейной алгебры и аналитической геометрии, объединяющих теорию линейных систем, матриц и определителей, линейных пространств и линейных операторов, многочленов, кривых и поверхностей второго порядка.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Системы линейных алгебраических уравнений
2	Комплексные числа
3	Операции с матрицами
4	Кольца и поля
5	Определитель
6	Ранг матрицы
7	Кривые второго порядка
8	Многочлены
9	Векторные пространства
10	Плоскость и прямая в пространстве
11	Аффинные пространства
12	Евклидовы векторные пространства
13	Линейные операторы
14	Поверхности второго порядка
15	Билинейные и квадратичные формы

5. **Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Математический анализ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Математический анализ» состоит в изучении основ математического анализа, объединяющих теорию действительного числа, теорию пределов, дифференциальное исчисление функции одной переменной и их непосредственные приложения, теорию рядов, интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных и их приложения.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единицы, 648 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Числовые последовательности. Понятие предела
2	Функции одной переменной. Предел и непрерывность.
3	Производные и дифференциалы. Исследование функции с помощью производных.
4	Функции многих переменных. Предел, непрерывность.
5	Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Интеграл Римана.
6	Функциональные последовательности и ряды
7	Степенные ряды
8	Ряды Фурье. Преобразование Фурье.
9	Интегралы, зависящие от параметра
10	Кратные интегралы
11	Криволинейные интегралы первого и второго рода. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля.

5. **Форма контроля:** Экзамен.



**Аннотация учебной дисциплины  
«Физика»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Физика» относится к базовой части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

формирование у студентов представлений о современной физической картине мира, основных физических понятиях и моделях;

изучение основных законов классической и квантовой физики с использованием аппарата высшей математики;

выработка навыков решения практических задач по физике.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
<b>1.</b>	<b>Механика</b>
1.1	<b><i>Кинематика.</i></b> Скорость и ускорение материальной точки. Система отсчета. Уравнения движения в конечной форме. Траектория движения. Векторный, координатный и естественный способы задания кинематических величин. Положение в пространстве абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Соотношения между линейными и угловыми кинематическими величинами. Теорема сложения скоростей. Преобразования Галилея. Теорема сложения ускорений.
1.2	<b><i>Динамика материальной точки.</i></b> Динамические величины: масса (инертная и гравитационная), сила, момент силы, импульс, момент импульса. Силы в природе: тяготение, силы упругости, силы трения, силы реакции, электромагнитные силы. Взаимодействие в механике Ньютона (дальнодействие). Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Основные законы динамики материальной точки и границы их применимости. Обобщение второго закона Ньютона на случай неинерциальных систем отсчета. Силы инерции. Дифференциальные уравнения движения и основная задача динамики материальной точки. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Потенциальные силы и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии материальной точки в потенциальном поле. Теорема об изменении импульса материальной точки. Материальная точка в однородном поле. Случай движения тела с переменной массой. Реактивная сила. Теорема об изменении момента импульса материальной точки. Сохранение момента импульса материальной точки в центрально симметричном поле. Движение материальной точки в одномерном потенциальном поле. Задача двух тел. Приведенная масса. Материальная точка в центрально симметричном поле. Законы Кеплера.
1.3	<b><i>Динамика системы материальных точек.</i></b> Системы материальных точек внутренние и внешние силы, внутренние и внешние моменты сил. Замкнутая система. Связь механических законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени. Центр масс системы материаль-

	<p>ных точек. Система отсчета центра масс. Свойства главных векторов импульса и момента импульса в системе отсчета центра масс. Кинетическая энергия в системе отсчета центра масс. Теорема Кёнига. Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Система материальных точек в однородном поле. Теорема об изменении момента импульса системы материальных точек. Система материальных точек в центрально симметричном поле. Теоремы об изменении кинетической энергии и полной энергии системы материальных точек.</p>
1.4	<p><b><i>Вращательное движение абсолютно твердого тела.</i></b>  Вращение твердого тела. Тензор инерции. Выражения момента импульса и кинетической энергии вращения через тензор инерции. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Вычисление моментов инерции симметричных тел (диск, шар, конус) относительно осей симметрии. Теорема Гюйгенса-Штейнера.</p>
1.5	<p><b><i>Основы специальной теории относительности.</i></b>  Независимость скорости света от скорости его источника и приемника. Экспериментальные и теоретические предпосылки специальной теории относительности (проблема перехода между инерциальными системами отсчета в электродинамике, опыты Майкельсона и Морли). Принцип относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их интерпретация, данная Эйнштейном. Относительность одновременности. Релятивистское сложение скоростей. Релятивистское изменение длины отрезка, площади фигуры, объема тела. Собственная длина. Релятивистское изменение промежутка времени. Парадокс близнецов. Собственное время. Время жизни нестабильных частиц, движущихся с околосветовыми скоростями. Релятивистский интервал. Пространство Минковского. Световой конус. Причинность в специальной теории относительности. Применение принципа относительности Эйнштейна к закону сохранения импульса. Релятивистский импульс. Релятивистская энергия. Энергия покоя. Закон сохранения массы-энергии. Связь энергии и импульса в специальной теории относительности. Нерелятивистское (<math>v \ll c</math>) и ультрарелятивистское (<math>v = c, m = 0</math>) приближения.</p>
1.6	<p><b><i>Основы гидродинамики.</i></b>  Описание движения сплошной среды при помощи поля скоростей. Стационарный и нестационарный потоки. Линии тока и трубки тока. Приближение несжимаемой жидкости. Закон сохранения массы и теорема неразрывности струи несжимаемой жидкости. Движение стационарного потока идеальной несжимаемой жидкости в поле силы тяжести. Уравнение Бернулли. Следствия из уравнения Бернулли: Распределение давления в однородном потоке, зависимость давления от скорости струи, формула Торричелли. Измерение давления в струе. Трубка Пито и зонд. Динамическое и статическое давление. Реакция в изогнутой трубе. Реакция вытекающей струи. Вязкое трение. Динамический коэффициент вязкости. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Кинематическая вязкость. Принцип подобия потоков. Движение тел в потоке. Лобовое сопротивление: сопротивление трения и сопротивление формы. Закон Стокса. Подъемная сила.</p>
<b>2.</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>
2.1	<p><b><i>Основные понятия молекулярно-кинетической теории.</i></b>  Атомно-молекулярная структура вещества. Число Авогадро. Основные модели молекулярно-кинетической теории: идеальный газ, реальный газ, жидкость, кристаллическое твердое тело. Микросостояние и макросостояние. Термодинамический и молекулярно-кинетический (статистический) способы описания. Тепловое движение. Равновесие. Интенсивные параметры. Температура как универсальная характеристика равновесия. Термометры. Температурные шкалы. Давление. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Уравнения состояния и уравнения процессов (на примере газовых законов). Термодинамические степени свобо-</p>

	ды.
2.2	<p><b>Основы термодинамики.</b>  Механическая работа. Количество тепла. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Различные формулировки первого начала термодинамики. Молекулярно-кинетический (статистический) смысл внутренней энергии. Энтропия. Второе начало термодинамики. Различные формулировки второго начала термодинамики. Молекулярно-кинетический (статистический) смысл второго начала термодинамики. Энтропия и вероятность. Закон возрастания энтропии. Вечные двигатели первого и второго рода. Принципиальная невозможность их создания. Теплоемкости и политропические процессы. Уравнение политропы идеального газа. Изопроцессы как частные случаи политропических процессов. Тепловые двигатели. К.п.д. Циклы Отто и Дизеля. Холодильные машины. Цикл Карно, теорема Карно. Возрастание энтропии в необратимых процессах: теплообмен, расширение газа в пустоту, взаимная диффузия, парадокс Гиббса. Аддитивность энтропии и ее зависимость от количества вещества в системе.</p>
2.3	<p><b>Статистические распределения.</b>  Распределение молекул газа по импульсам и скоростям. Вычисление наиболее вероятной скорости, средней скорости, средней квадратичной скорости для распределения Максвелла. Распределение Максвелла в сферических координатах. Расчет частоты столкновений молекул со стенкой сосуда. Вычисление давления и средней энергии теплового движения по распределению Максвелла. Молекулярно-кинетический вывод уравнений состояния одноатомного идеального газа. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Опыты Перрена. Распределение Больцмана для диполей во внешнем поле.</p>
2.4	<p><b>Явления переноса.</b>  Скорости теплового движения в газах при комнатных температурах. Эффективное сечение столкновений. Длина и время свободного пробега. Молекулярно-кинетическая интерпретация явлений переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Элементарная молекулярно-кинетическая теория диффузии. Элементарная молекулярно-кинетическая теория теплопроводности. Элементарная молекулярно-кинетическая теория вязкого трения. Связь коэффициентов диффузии теплопроводности и вязкости. Электрический ток как явление переноса. Механизм электрического сопротивления. Закон Ома для плотности тока.</p>
<b>3.</b>	<b>Электричество и магнетизм</b>
3.1	<p><b>Электростатика.</b>  Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Потенциал. Поток векторного поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для вычисления Электростатических полей: сферическая, плоская и цилиндрическая симметрия. Энергия взаимодействия системы зарядов. Электрический диполь. Диполь во внешнем поле. Поле системы зарядов на больших расстояниях. Мультипольное разложение.</p>
3.2	<p><b>Электрическое поле в среде.</b>  Электрическое поле в диэлектрике. Полярные и неполярные молекулы. Поляризуемость. Вектор электрической поляризации. Диэлектрическая восприимчивость. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое поле в проводнике. Поверхностные заряды. Связь скачка напряженности электрического поля с поверхностной плотностью заряда. Потенциал поля в проводнике. Силовые линии у поверхности проводника. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии. Конденсаторы. Ёмкость конденсатора. Энергия конденсатора. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы. Правила сложения ёмкостей при последовательном и парал-</p>

	лельном соединениях конденсаторов.
3.3	<b>Постоянный электрический ток.</b> Сила тока, плотность тока, уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Правила сложения сопротивлений при последовательном и параллельном соединениях. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
3.4	<b>Магнитостатика.</b> Взаимодействие токов. Закон Ампера. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Поле прямолинейного тока. Поле кругового тока. Сила Лоренца. Силы, действующие на контур с током в магнитном поле. Магнитный диполь. Энергия магнитного диполя во внешнем поле. Магнитное поле, создаваемое круговым током. Поле соленоида.
3.5	<b>Магнитное поле в среде.</b> Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Точка Кюри.
3.6	<b>Электромагнитная индукция.</b> Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Самоиндукция. Индуктивность.
3.7	<b>Уравнения Максвелла.</b> Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Закон полного тока. Ток смещения. Волновое решение системы уравнений Максвелла при отсутствии зарядов и токов проводимости. Уравнения Максвелла в среде. Энергия электромагнитного поля. Вектор Пойтинга. Граничные условия Максвелла.
<b>4.</b>	<b>Колебания и волны</b>
4.1	<b>Механические колебания.</b> Математический и физический маятники. Пружинный маятник. Уравнение колебаний. Свободные колебания без затухания. Свободные колебания с затуханием. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Биения.
4.2	<b>Электромагнитные колебания.</b> Линейные цепи без сторонних э.д.с. Собственные колебания. Линейная цепь с периодической во времени сторонней э.д.с. Вынужденные колебания. Активное и реактивное сопротивления. Импеданс.
4.3	<b>Волны.</b> Волновое уравнение. Частота, длина волны и волновой вектор. Плоская волна. Сферическая волна. Волны в средах. Продольные, поперечные и смешанные волны. Поляризация волны. Электромагнитные волны. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление волн на границах раздела. Эффект Доплера.
<b>5.</b>	<b>Основы оптики</b>
5.1	<b>Развитие представлений о природе света.</b> Основные эмпирические законы распространения, отражения и преломления света: закон прямолинейного распространения, закон независимости световых лучей, закон зеркального отражения, закон Снеллиуса. Вывод законов оптики из принципа Ферма. Волновые и корпускулярные представления о природе света. Электромагнитная теория света. Видимый свет. Интенсивность, яркость, освещенность, сила света. Закон Ламберта.
5.2	<b>Отражение и преломление света.</b> Отражение и преломление на границах раздела диэлектриков. Поляризация световой волны. Формулы Френеля.
5.3	<b>Интерференция.</b> Понятие о когерентности световых волн. Источники света. Интерференция. Би-призма и бизеркало Френеля, отражение от тонких слоев, интерферометры. Интерференция от пары щелей. Условия интерференционных максимумов и мини-

	мумов. Интерференция в тонких слоях. Полосы равного наклона и полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
5.4	<b>Дифракция.</b> Дифракция Френеля и Фраунгофера. Зоны Френеля. Фазовые диаграммы. Зонная пластинка. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске. Дифракция Френеля на полуплоскости и щели. Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формулы Лауэ. Условия Вульфа-Брэгга. Рентгеновская спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Методы Лауэ и Дебая.
5.5	<b>Свет в анизотропных средах.</b> Двойное лучепреломление в анизотропном кристалле. Обыкновенная и необыкновенная волна. Дихроизм. Эллипсоид диэлектрической проницаемости и волновые поверхности обыкновенной и необыкновенной волн. Призма Николя и пленочный поляризатор. Пластинки $\lambda/4$ и $\lambda/2$ . Возможные состояния поляризации света и их анализ с помощью поляризатора и четвертьволновой пластинки. Интерференция поляризованных лучей. Искусственное двупреломление. Эффект Керра.
5.6	<b>Дисперсия света.</b> Классическая теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Групповая скорость света.
<b>6.</b>	<b>Основы атомной и квантовой физики</b>
6.1	<b>Тепловое излучение.</b> Излучательная и поглощательная способность тел. Абсолютно черное тело. Равновесное излучение. Объемная плотность энергии равновесного излучения и ее связь с излучательной способностью. Спектральная плотность равновесного излучения. Законы Вина и Стефана-Больцмана. Теория Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Теория Планка. Квантование излучаемой энергии. Формула Планка и ее приближения (формулы Вина и Рэлея-Джинса).
6.2	<b>Квантовые представления о природе света.</b> Фотоэффект. Эмпирические законы фотоэффекта. Их несоответствие классическим представлениям о поглощении света. Теория Эйнштейна. Фотоны. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Импульс фотона.
6.3	<b>Атом Резерфорда-Бора.</b> Открытие электрона. опыты Томсона и Милликена. Спектральные серии водорода. Обобщенная формула Бальмера. Постоянная Ридберга. Спектральные термы. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда. Элементарная теория рассеяния. Планетарная модель атома, ее несостоятельность с точки зрения классической электродинамики. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Правила квантования Бора. Элементарная квантовая теория атома водорода.
6.4	<b>Волновые свойства частиц.</b> Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства микрочастиц. Уравнение Шредингера. Принцип соответствия. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Собственные функции и собственные значения оператора Гамильтона. Волны вероятности. Соотношение неопределенностей. Принцип дополнительности.
6.5	<b>Электронные оболочки атомов.</b> Электронные состояния в атоме водорода. Орбитальный момент и спин электрона. Принцип Паули. Правила отбора. Периодическая система элементов.

**5. Форма контроля:** Зачет, Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Дифференциальные уравнения»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к базовой части Блока 1.
2. Цель освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» – изучение основ дифференциальных уравнений, включающих теорию и практические методы решения дифференциальных уравнений, методы качественного исследования дифференциальных уравнений, теорию устойчивости.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные понятия курса дифференциальных уравнений
2	Уравнения первого порядка
3	Системы дифференциальных уравнений
4	Линейные системы дифференциальных уравнений
5	Линейные системы с постоянными коэффициентами
6	Линейные системы с периодическими коэффициентами
7	Дифференциальные уравнения высших порядков
8	Краевые задачи
9	Теоремы существования
10	Теория устойчивости
11	Уравнения в частных производных первого порядка

5. **Форма контроля:** Зачет, Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

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

2. Цель дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» состоит в том, чтобы привить студентам вероятностное мышление, научить решать задачи по теории вероятностей и математической статистике, обратив особое внимание на освоение основных методов математической обработки результатов наблюдений и измерений (обработка равноточных и неравноточных измерений с оценкой точности, построение доверительных интервалов, проверка гипотез о параметрах распределений и гипотез согласия).

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Математические основы теории вероятностей
2	Вероятностная зависимость и условная вероятность
3	Дискретные случайные величины
4	Числовые характеристики случайных величин
5	Предельные теоремы
6	Непрерывные случайные величины
7	Основания математической статистики
8	Методы построения оценок
9	Гипотезы и их проверка

5. **Форма контроля:** Зачет, экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Методы оптимизации»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Методы оптимизации» относится к базовой части Блока 1.
2. Цель освоения дисциплины «Методы оптимизации» - развитие логического, эвристического и алгоритмического мышления и формирование представления о месте и роли математики в современном мире, мировой культуре и истории.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Классификация задач математического программирования. Понятие экстремальной задачи.
2	Теорема Фаркаша-Минковского. Вывод теоремы Гордана из теоремы Фаркаша-Минковского. Конус возможных направлений. Его внутренняя и внешняя аппроксимация.
3	Необходимые условия Куна-Таккера (линейный случай). Условия регулярности (линейность ограничений). Необходимые условия Куна-Таккера (нелинейный случай). Необходимые условия оптимальности в геометрической форме. Необходимые условия оптимальности Куна-Таккера. Необходимые условия оптимальности Фритца-Джона. Теорема о замыкании конуса возможных направлений. Условия регулярности: независимость градиентов активных ограничений; условие Слейтера; линейность ограничений.
4	Теорема Куна-Таккера (локальная форма). Теорема Куна-Таккера (нелокальная форма). Необходимые условия Куна-Таккера (выпуклый случай). Условие регулярности – условие Слейтера. Теорема Куна-Таккера для линейных ограничений. Теория двойственности нелинейного программирования.
5	Понятия базиса, базисного решения, б.д.р. и крайней точки (вершины). Элементарное преобразование б.д.р. (базиса и симплекс-таблицы). Симплекс – метод. Двойственные задачи линейного программирования (ЛП). Эквивалентность понятий б.д.р. и вершины многогранного множества. Понятие вырожденного и невырожденного б.д.р.
6	Критерий разрешимости задачи ЛП
7	Первая и вторая теоремы двойственности линейного программирования. Понятие ребра многогранного множества.
8	Интерпретация неразрешимости задачи ЛП в с.-м. как перемещения из текущей вершины по неограниченному ребру в направлении убывания целевой функции. Элементарное преобразование базиса и с.-т. Представление об элементарном преобразовании как движении из текущей вершины по ребру. Случай ограниченного ребра.
9	Метод искусственного базиса.
10	Анализ чувствительности: возмущение целевой функции и правых частей. Анализ чувствительности: возмущение матрицы ограничений



11	Лексикографический двойственный симплекс - метод
12	Первый алгоритм Гомори. Обоснование его конечности
13	Метод ветвей и границ. Метод покрытия (метод ветвей и границ для липшицевых функций на гиперкубе).
14	Градиентные методы. Первая теорема сходимости.
15	Сильно выпуклые функции и их свойства
16	Вторая теорема сходимости градиентных методов
17	Метод внешних штрафов. Метод Ньютона. Теорема о его сходимости.
18	Метод Келли или метод секущих плоскостей. Метод покоординатного спуска. Метод внутренних штрафов

**5. Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Дискретная математика»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются: обеспечение необходимого для дальнейших приложений первоначального знакомства со многими разделами прикладной математики и, кроме того, формирование представления о многих важнейших теоретических понятиях, таких как доказуемость, формальная аксиоматическая система, алгоритм, мощность множества, вычислимость.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Множества, соответствия, операции.
2	Комбинаторные модели.
3	Исчисление высказываний
4	Булевы функции
5	Элементы исчисления предикатов
6	Графы и сети
7	Элементы теории алгоритмов

5. **Форма контроля:** Зачет, Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Базы данных»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Базы данных» относится к базовой части Блока 1.
2. Цель преподавания дисциплины – освоение студентами теории баз данных (БД) и приобретение практических навыков построения пользовательских приложений под управлением современных реляционных и реляционно-объектных СУБД.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Информационные системы (ИС) и БД. Архитектура БД. Основные функции системы управления БД (СУБД). Транзакция. Корпоративные и настольные БД.
2	Понятие Базы данных (БД). Модели данных - иерархическая, сетевая, реляционная, постреляционная, многомерная; их особенности. Логическая и физическая структура БД.
3	Проектирование БД: ER-модель, её состав, способ построения. UML-диаграмма классов, отношения. Прямое и обратное проектирование БД. CASE средство Enterprise Architect
4	Реляционные БД. Понятие отношения. Основные операции реляционной алгебры. Операция соединения
5	Функциональная зависимость, транзитивная зависимость, зависимость соединения. Проецирование без потерь. Нормальные формы и их связь с ER-моделью.
6	Язык SQL. Оператор CREATE TABLE. MS SQL SERVER. MICROSOFT SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO. Создание БД. Создание таблиц. Диаграммы связей.
7	Язык SQL. Поддержка в SQL операций реляционной алгебры. Типы операторов – DDL, DML, DCL - и их назначение. Структура оператора SELECT. Примеры.
8	Язык SQL. Оператор SELECT и соединения таблиц. Примеры.
9	Язык SQL. Оператор SELECT с агрегирующими функциями. Примеры.
10	Язык SQL. Операторы INSERT, UPDATE, DELETE.
11	Транзакции. Конфликтные ситуации при параллельном выполнении транзакций. Блокировка.
12	Представления (VIEW). Триггеры (предшествующие, последующие). Хранимые процедуры, функции.
13	Журнализация изменений. Восстановление БД после сбоя. Права доступа к объектам БД. Серверные роли. Роли БД. Язык SQL. Оператор GRANT.
14	Технология и модели архитектуры клиент/сервер. Серверы баз данных Клиентская часть архитектуры клиент/сервер. Интерфейс между клиентом и сервером.
15	Разработка приложений БД в Visual Studio .NET
16	Аналитические БД, сравнение OLAP и OLTP. Хранилища данных. OLAP-куб, его

	назначение и построение. Восстановление пропущенных значений линейная модель, коэффициент R2. Скользящий контроль, коэффициент R2cv (cross validation). NO SQL.
17	Жизненный цикл ИС (ГОСТ 12207). Основные, вспомогательные и управляющие процессы. Состав работ процессов и их назначение по ГОСТ 12207
18	Дисциплина RUP “Управление требованиями”, ее роли и артефакты. Модель сценариев использования (Use Case Model). Use Case диаграмма на UML.

**5. Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Операционные системы»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Операционные системы» относится к базовой части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Операционные системы» – изучение концептуальной структуры вычислительных машин, основных типов операционных систем, алгоритмов управления процессорным временем, алгоритмов распределения оперативной памяти, строения специализированных структур, обеспечивающих реализацию алгоритмов внутри операционных систем, подходов к организации иерархии процессов, алгоритмов синхронизации процессов.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Понятие операционной системы.
2	Понятие процесса
3	Кооперация процессов
4	Взаимоблокировка процессов
5	Организация оперативной памяти компьютера
6	Виртуальная память
7	Файловая система
8	Система управления вводом-выводом
9	Операционная система GNU/Linux
10	Процессы в операционной системе GNU/Linux
11	Организация взаимодействия процессов. Понятия потока ввода-вывода, работа с файлами
12	Средства взаимодействия процессов System V IPC
13	Семафоры в ОС GNU/Linux
14	Очереди сообщений в GNU/Linux
15	Организация файловой системы в GNU/Linux

**5. Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Численные методы»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Численные методы» относится к базовой части Блока 1.
2. Целью преподавания дисциплины «Численные методы» является ознакомление слушателей с основными методами и алгоритмами приближенного численного решения математических задач и их программной реализацией.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение в численные методы. Общая схема вычислительного эксперимента. Погрешность приближенного решения. Основные требования к вычислительным алгоритмам.
2	Приближение функций. Постановка задачи интерполирования. Интерполяционный полином Лагранжа
3	Интерполяционный полином Ньютона.
4	Остаточный член интерполяционной формулы.
5	Понятие об интерполировании функций нескольких переменных и об интерполировании сплайнами.
6	Приближение производных функций Разностные операторы. Формулы приближенного дифференцирования. Численное дифференцирование с помощью интерполяционных полиномов.
7	Постановка задачи о наилучшем приближении в гильбертовом пространстве. Среднеквадратическое приближение. Существование, единственность элемента наилучшего приближения.
8	Процедура нахождения элемента наилучшего приближения. Свойства элемента наилучшего приближения
9	Ортогональные полиномы.
10	Метод наименьших квадратов
11	Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников и, трапеций нахождения численного значения определенного интеграла.
12	Формула Симпсона нахождения численного значения определенного интеграла.
13	Квадратурные формулы Гаусса.
14	Понятие о методе Монте-Карло нахождения приближенного значения определенного интеграла
15	Постановка задачи нахождения приближенного значения корня одного нелинейного уравнения. Локализация корней. Оценка абсолютной погрешности приближенного корня. Метод дихотомии
16	Методы хорд и Ньютона
17	Метод итераций. Геометрическая интерпретация метода итераций.
18	Постановка задачи численного решения системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Оценка трудоемкости метода Гаусса.
19	Условие применимости метода Гаусса с выбором главного элемента.

20	Метод квадратного корня.
21	Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений.
22	Метод итераций решения системы линейных алгебраических уравнений.
23	Постановка задачи численного решения системы нелинейных уравнений. Общая форма итерационного процесса. Итерационные методы решения системы нелинейных уравнений.
24	Постановка задачи численного нахождения собственных векторов и собственных значений. Степенной алгоритм и алгоритм Крылова вычисления собственных векторов и собственных значений.
25	Постановка задачи численного решения задачи Коши и краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
26	Симметричная схема. Метод Рунге-Кутты.
27	Разностные уравнения первого и второго порядков.
28	Методы Рунге-Кутты.
29	Многошаговые разностные методы.
30	Численные методы решения краевой задачи для уравнения второго порядка.
31	Построение разностных схем интегро-интерполяционным методом.
32	Постановка задачи численного решения задач математической физики. Простейшие методы построения разностных схем.
33	Явная и неявная разностные схемы для уравнения теплопроводности.
34	Трехслойные разностные схемы.
35	Исследование устойчивости сеточных уравнений. Устойчивость явной и неявной разностных схем для уравнения теплопроводности.

**5. Форма контроля:** Зачет, Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Безопасность жизнедеятельности»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

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

2. Цель дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» – ознакомление слушателей с основами безопасного взаимодействия человека со средой обитания (природной, бытовой), основами защиты от негативных факторов ЧС и оружия массового поражения, приобретение знаний по оказанию неотложной помощи, так и действий в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Дисциплина формирует у будущих бакалавров представление о требованиях безопасности и защищенности человека. Реализация этих требований помогает сохранить работоспособность и здоровье человека, готовит его к действиям в экстремальных ситуациях.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение в предмет БЖД. Определения, классификации опасностей, негативные факторы среды
2	Здоровье, болезнь, третье состояние
3	Единство нервной и эндокринной системы в жизнеобеспечении организма, неотложная помощь при острых ситуациях.
4	Здоровый образ жизни («Рациональное питание»)
5	Здоровый образ жизни («Болезни зависимости»)
6	Здоровый образ жизни («Закаливание»)
7	Домашняя аптечка. Болезни путешественников
8	ГО ЧС Структура, задачи, виды ЧС, законодательная база
9	Кожные покровы, как индикатор состояния здоровья человека. Асептика, антисептика, в/м инъекции
10	Сердечнососудистая система. Физиологическая норма и патология. Измерение артериального давления
11	Травмы раны, кровотечения, ожоги, обморожения
12	Переломы. Виды переломов, симптомы, оказание неотложной помощи
13	Реанимация. Симптомы терминальных состояний. Этапность оказания неотложной помощи при терминальных состояниях. Осложнения реанимационных мероприятий.
14	Радионуклиды. Радиоактивность. Виды ионизирующего излучения, их характеристика, способы защиты от них. Дозы ИИ. Естественный радиационный фон.
15	Ядерное оружие (поражающие факторы, способы защиты, оказание неотложной помощи). Дозиметрические приборы Биологическое оружие (поражающие факторы, способы защиты, оказание неотложной



	помощи, понятие карантина и обсервации).
16	Химическое оружие (поражающие факторы, способы защиты, оказание неотложной помощи). Войсковой прибор химической разведки.
17	Средства защиты

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Языки и методы программирования»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Языки и методы программирования» относится к базовой части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Языки и методы программирования» — изучение основных этапов, методов, средств и стандартов разработки программного обеспечения, детального изучения одного из объектно-ориентированных языков программирования (Java), библиотеки для создания графических пользовательских интерфейсов.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Объектно-ориентированное программирование. Основные понятия.
2	Синтаксис языка Java
3	Классы. Элементы класса.
4	Управление доступом. Инкапсуляция.
5	Наследование и полиморфизм
6	Интерфейсы
7	Обработка исключительных ситуаций.
8	Основные классы для ввода/вывода.
9	Обработка текстовой информации с использованием класса String.
10	Контейнеры, коллекции
11	Графические пользовательские приложения
12	Введение в JavaFX
13	Архитектура создания пользовательских приложений: Модель Вид Контроллер.
14	Основные элементы сцены
15	Взаимодействие между элементами приложения. События
16	Организация ввода данных. Диалоговые окна.
17	Главное окно приложения.
18	Разработка декларативного интерфейса с помощью FXML

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Русский язык и культура речи»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Русский язык и культура речи» относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Русский язык и культура речи»

- 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 трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Язык как одно из проявлений культуры. Становление и развитие русского национального языка
2	Язык как знаковая система. Функции языка. Формы существования языка. Понятие языка и речи. Разновидности речи.
3	Функционально-смысловые типы речи. Функциональные стили современного русского языка.
4	Основы речевого воздействия. Виды общения. Законы общения. Эффективность речевой коммуникации. Вербальные и невербальные средства общения
5	Особенности устной публичной речи. Публичное выступление и его виды. Подготовка речи. Словесное оформление публичного выступления
6	Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения
7	Этико-социальные аспекты культуры речи

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Психология»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Психология» относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Психология» является: формирование необходимого начального базиса знаний в области психологии.  
Задачи курса:
  1. Сформировать представление о психологии, её целях, задачах, отраслях исследования.
  2. Способствовать усвоению общих основ психологических знаний.
  3. Сформировать умение применять полученные знания на практике.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<b>Введение в психологию</b> Предмет и задачи курса Становление психологии как науки. Место психологии в системе наук. Отрасли психологии. История развития психологического знания и основные направления в психологии.
2	<b>Основные методы психологических исследований</b> Понятие научного метода. Соотношение методологии, метода и методики исследования. Организационные методы психологии (сравнительный метод, лонгитюдный, метод срезов, комплексный метод). Эмпирические методы (наблюдение, эксперимент, психодиагностические методы). Методы обработки и интерпретации данных в психологии.
3	<b>Мозг и психика.</b> Развитие психики в онтогенезе и филогенезе. Роль психики в жизнедеятельности организма. Организм и среда. Сознание и деятельность. Соотношение сознания и бессознательного. Категория сознания в психологии.
4	<b>Психический процесс; психические состояния; психические свойства.</b> <b>Познавательные процессы.</b>
5	<b>Познавательные процессы. Ощущения, восприятие.</b> Ощущение. Характеристика ощущений. Восприятие. Свойства восприятия. Виды восприятия.
6	<b>Познавательные процессы. Внимание.</b> Виды и свойства внимания. Тренировка внимания.
7	<b>Познавательные процессы. Память.</b> Процессы памяти. Условия эффективности запоминания, мнемотехнические приемы.
8	<b>Мышление. Творчество.</b> Виды мышления. Мыслительные операции. Творческое и репродуктивное мышления.
9	<b>Интеллект.</b> Понятие интеллекта. Методы диагностики интеллекта. Воображение. Виды воображения. Развитие мышления и воображения.
10	<b>Психология личности.</b> Индивид, личность, индивидуальность и субъект деятельности. Теоретические подходы к определению. Соотношение биологического и социального в

	структуре личности.
11	<b>Темперамент.</b> Свойства темперамента. Методы диагностики. Совместимость темпераментов.
12	<b>Характер.</b> Типологии характера. Акцентуации. Методы диагностики.
13	<b>Направленность личности. Эмоции и чувства.</b> Мотивы и потребности. Теории мотивации. Учебная мотивация. Психическая регуляция поведения и деятельности. Определение эмоций. Виды эмоциональных явлений (настроение, чувства, стресс, фрустрация). Функции эмоций. Высшие чувства.
14	<b>Психологическая характеристика личности.</b> Цели, задачи психологической характеристики личности. План составления характеристики. Диагностический инструментарий. Программа наблюдения.
15	<b>Общение и речь.</b> Общение как категория психологии. Психологическая характеристика общения. Основные функции общения. Общение как коммуникация. Вербальная и невербальная коммуникация. Подготовка и схема анализа публичного выступления.
16	<b>Перцептивная функция общения.</b> Эффекты межличностного восприятия.
17	<b>Интерактивная функция общения.</b> Общение как взаимодействие. Манипулирование. Способы противодействия манипулированию. Конфликт. Виды конфликта. Эффективные способы разрешения конфликта. Общение как восприятие другого человека.
18	<b>Психология групп.</b> Понятие малой группы. Межличностные отношения. Официальная и неофициальная структура малой группы. Лидерство и руководство. Межгрупповые отношения и взаимодействия. Психологическая характеристика коллектива.

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Комплексный анализ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Комплексный анализ» относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Комплексный анализ» состоит в расширении содержания понятий, связанных с функциями, в формировании представления о теории аналитических функций.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.
4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Комплексные числа. Предел последовательности комплексных чисел.
2	Функции комплексной переменной, непрерывность, дифференцируемость, аналитичность
3	Интегрирование функции комплексной переменной. Интеграл Коши.
4	Ряды аналитических функций
5	Аналитическое продолжение, элементарной функции комплексной переменной.
6	Ряд Лорана и изолированные особые точки
7	Теория вычетов и ее приложения
8	Конформные отображения
9	Основные понятия операционного исчисления

5. **Форма контроля:** Экзамен.

## Аннотация учебной дисциплины «Право»

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Право» относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Право» состоит в Получение базовых знаний в сфере права, которые позволят в дальнейшем ориентироваться в основных правовых понятиях и относительно самостоятельно работать с нормативно-правовыми актами.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Государство и право. Понятие права. Функции, типы и принципы права.
2	Система российского права. Нормы права.
3	Правоотношения: понятие, структура, виды.
4	Правонарушение: понятие, виды. Юридическая ответственность: понятие, основание, принципы и виды.
5	Основы конституционного права.
6	Основы административного права.
7	Основы гражданского права
8	Основы уголовного права
9	Система российского правосудия
10	Международно-правовые стандарты защиты прав и свобод человека

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Основы программирования»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Основы программирования» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью преподавания данной дисциплины является ознакомление студентов с понятием алгоритма, способами и средствами их представления, классификацией и эволюцией языков программирования и современными тенденциями их развития, а также детальное изучение одного из языков высокого уровня (язык C).

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1.	Введение. Алгоритмы и их представление
2.	Языки программирования. Трансляция и выполнение программ
3.	Введение в язык C. Структура программы, основные типы данных
4.	Операции, выражения и операторы в языке C
5.	Простейшие средства ввода и вывода
6.	Выбор вариантов в языке C
7.	Программирование циклических процессов
8.	Массивы
9.	Функции, использование указателей для связи между функциями
10.	Классы памяти в языке C
11.	Массивы и указатели, указатели на указатели
12.	Конструирование типов данных в языке C
13.	Управление процессом компиляции и сборки программы
14.	Стандартные средства ввода и вывода
15.	Функции обработки строк, функции динамического распределения памяти
16.	Динамические структуры данных
17.	Рекурсия
18.	Работа с файловой системой, функции поиска, запуск процессов

5. **Форма контроля:** Экзамен.



**Аннотация учебной дисциплины  
«Основы информатики»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Основы информатики» относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Основы информатики» состоит в приобретении знаний и умений в будущей профессиональной деятельности.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Краткая история развития информатики
2	Представление информации
3	Структура и архитектура фон Неймана.
4	Организация данных. Простые и композитные структуры данных
5	Основные алгоритмы обработки информации
6	Алгоритмы сортировки и поиска
7	Трудоёмкость алгоритмов
8	Представление о параллельных вычислениях

5. **Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Функциональный анализ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Функциональный анализ» относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Функциональный анализ» состоит в закреплении и углублении теоретических знаний по современному анализу, включающего такие важные для компьютерного моделирования и защиты информации понятия, как метрика, компактность и свойства непрерывных отображений, понятия гильбертовых пространств.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Метрические пространства.
2	Понятие линейного пространства. Нормированные пространства
3	Евклидовы пространства.
4	Гильбертово пространство. Начальные сведения.

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Дополнительные главы уравнений в частных производных»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Дополнительные главы уравнений в частных производных» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Дополнительные главы уравнений в частных производных» является углубление знаний по предмету, ознакомление с современными разделами этой дисциплины, историей развития и с вкладом российских ученых в её развитие.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Некоторые понятия функционального анализа
2	Классификация уравнений
3	Уравнения эллиптического типа. Задача Дирихле. Вариационный подход. Обобщен-
4	Метод Рунге, Галеркина.
5	Системы гиперболических уравнений
6	Гиперболические уравнения (случай 2 независимых переменных).
7	Волновое уравнение.
8	Линейные и нелинейные волны.
9	Параболические уравнения.

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Теория фракталов»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Теория фракталов» относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью дисциплины «Теория фракталов» является: изучение основ фрактальной геометрии и использование представлений о фрактальности для количественного описания эволюции реальных объектов. На практических занятиях студенты разрабатывают программы для моделирования процессов формирования фрактальных объектов и определения их фрактальной размерности.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	История возникновения науки о фракталах. Различные точки зрения на её значение и способы применения. Связь с математикой, физикой, механикой, биологией, искусством, психологией и т.д. Различные определения фрактала
2	Описание динамики Ферхюльста. Универсальная характеристика удвоения периода. Пример одномерной задачи механики сплошной среды. Выбор наилучшего алгоритма. Описание перехода от детерминизма к хаосу полупространств
3	Фрактальное сжатие Барслея. Применение в компьютерной графике
4	Фракталы Б. Мандельброта. Игра в хаос. Ковёр Серпинского. Фрактальная размерность. Фрактальные кривые, описывающие границу взаимодействия в композитах. Экспериментальное нахождение фрактальной размерности кривой. Соответствие фрактальной размерности кривой раздела и свойств диффундирующих компонентов композита. Фрактальное осреднение
5	Конвективное движение жидкости в кольцевой подогреваемой трубке (задача Лоренца). Фрактальная теория трещин. Фрактальная механика разрушения. Нерешённые проблемы

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Концепции современного естествознания»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» является: знакомство с основными системами понятий и взглядов, принятыми в современной науке, в частности, в физике, механике, математической биологии и т.п. При этом «сверхзадача» курса состоит в том, чтобы показать взаимосвязь и внутреннее единство различных дисциплин физико-математического профиля, способствуя тем самым формированию целостного научного мировоззрения и развитию математического и естественнонаучного мышления. Также можно выделить как отдельную задачу знакомство с методами построения математических моделей различных процессов и явлений естествознания.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Основы классической механики.</i> Вариация. Интеграл действия и его физический смысл. Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа и ее физический смысл. Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Преобразование Галилея. Общий вид функции Лагранжа. Свойства функции Лагранжа. Замкнутая механическая система. Консервативная и диссипативная системы.
2	<i>Вывод уравнений движения с помощью функции Лагранжа.</i> Вывод уравнений движения математического маятника с помощью функции Лагранжа. Функция Гамильтона для математического маятника и ее свойства. Период колебаний математического маятника. Вывод уравнений движения математического маятника с вибрирующей точкой подвеса. Функция Лагранжа двойного плоского математического маятника.
3	<i>Особенности задач движения в классической механике.</i> Понятие интеграла движения и закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Центр инерции системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Функции Лагранжа и Гамильтона в задаче двух тел. Потенциальная энергия и траектории движения в задаче двух тел. Законы Кеплера и их связь со вторым законом Ньютона. Условия возникновения и особенности внешнего и параметрического резонансов. Обобщенное маятниковое уравнение. Уравнения Хилла и Матье и их простейшие свойства. Параметрический резонанс в уравнении Хилла. Задача о двух связанных осцилляторах. Парциальные и нормальные частоты.
4	<i>Специальная теория относительности.</i> Принцип относительности Пуанкаре – Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их свойства. Закон сложения скоростей. Интервал. Пространство Минковского. Волновое уравнение. Световой конус. Одновременность событий. Принцип наименьшего действия в релятивистской механике. Закон сохранения энергии-импульса. Закон сохранения момента импульса.
5	<i>Основы векторного анализа. Основы электродинамики. Система уравнений Максвелла.</i> Скалярное и векторное поле. Ротор, дивергенция, градиент. Оператор Ла-

	<p>пласа. Циркуляция векторного поля по замкнутому контуру. Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского – Гаусса. Формула Стокса. Соленоидальные и потенциальные векторные поля. Теорема Гельмгольца. Закон Гаусса. Закон Ампера. Закон Фарадея. Вывод уравнений Максвелла на их основе. Каноническая форма (Герц, Хэвисайд) уравнений Максвелла.</p>
6	<p><i>Векторный и скалярный потенциалы.</i> Векторный потенциал магнитного поля. Скалярный потенциал. Условия однозначности выбора потенциалов. Неоднородные волновые уравнения для потенциалов электромагнитного поля. Уравнения для потенциалов электромагнитного поля в вакууме. Фронт волны. Общее решение однородного волнового уравнения. Связь между напряженностью электрического и магнитного полей, а также направлением распространения плоской волны. Закон Ома для участка цепи. Вывод телеграфного уравнения. Преобразования Лоренца и их свойства. Связь между частными производными в разных системах отсчета. Уравнения Максвелла и преобразования Лоренца.</p>
7	<p><i>Уравнения динамики лазера.</i> Принцип работы лазера. Спонтанное и вынужденное излучение. Вывод уравнений электромагнитного поля в лазере и система Максвелла – Блоха. Уравнения Максвелла - Блоха для двухуровневой среды в кольцевом резонаторе. Вывод системы Лоренца – Хакена, ее свойства. Изоморфизм системы Лоренца – Хакена в отсутствие расстройки и системы Лоренца. Система уравнений Статца – де Марса и ее свойства. Система уравнений Ланга – Кобаяши и ее свойства.</p>
8	<p><i>Математические модели биологии.</i> Система уравнений Лотки – Вольтерра. Гомоклинический треугольник. Уравнение Хатчинсона и его особенности.</p>

**5. Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Компьютерная графика»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Компьютерная графика» относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель освоения дисциплины «Компьютерная графика» – изучение теоретических основ компьютерной графики и получение практических навыков работы с графическими пакетами.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Основные понятия. Представление цвета в машинной графике</i> Пояснение о записях алгоритмов. Растровая и векторная графика. Понятие растра. Представление цвета в машинной графике. Цветовая модель RGB. Цветовая система CIE XYZ и диаграмма цветности CIE. Преобразования между CIE XYZ и RGB. Цветовые модели: CIE L*u*v*, CIE L*a*b*, CMY, CMYK, HSV, HLS, Y**, YUV, YPbPr, YCbCr и YIQ
2	<i>Современные аппаратные средства растровой графики</i> Основные понятия. Устройства ввода: сканеры, цифровые фотоаппараты и видеокамеры. Устройства вывода: дисплеи на ЭЛТ, жидкокристаллические дисплеи и другие типы дисплеев; Проекторы; Принтеры. Архитектура графической подсистемы ПК: архитектура, представление изображений, программный интерфейс.
3	<i>Алгоритмы растеризации отрезков, окружностей и эллипсов</i> Введение в растеризацию кривых. Изображение отрезка с целочисленными координатами концов. Цифровой дифференциальный анализатор. Алгоритм Брезенхема. Алгоритм Кастла-Питвея. Изображение отрезка с нецелочисленными координатами концов. Изображение окружностей. Алгоритм Брезенхема. Изображение эллипсов. Построение по неявной функции. Построение путем сжатия окружности.
4	<i>Параметрические кривые и их растеризация</i> Интерполяция сплайнами. Аппроксимация. Кривые Безье. Свойства кривых Безье. Растеризация кривых Безье. Сплайны, составленные из кривых Безье. В-сплайны.
5	<i>Отсечение отрезков и многоугольников</i> Отсечение отрезков: алгоритм Сазерлэнда-Козна, алгоритм средней точки, алгоритм Цируса-Бека, алгоритм Лианга-Барского. Отсечение многоугольников.
6	<i>Заполнение многоугольников и областей</i> Растеризация многоугольников: алгоритм со списком реберных точек, алгоритм со списком активных ребер, алгоритм с операцией XOR, исключительные случаи, алгоритм с операцией XOR с перегородкой. Заполнение с затравкой.

7	<p><i>Дискретизация. Антиалиасинг. Геометрические преобразования растровых изображений</i></p> <p>Дискретизация. Теорема Найквиста-Котельникова. Искажение сигнала и борьба с этим эффектом. Антиалиасинг. Растеризация с антиалиасингом. Алгоритм Гупты-Спрулла. Алгоритм Ву. Геометрические преобразования растровых изображений. Подход Веймана. Разложение преобразований в композицию более простых.</p>
8	<p><i>Фильтрация изображений</i></p> <p>Линейные фильтры: определение, сглаживающие фильтры, контрастоповышающие фильтры, разностные фильтры. Нелинейные фильтры: примеры нелинейных фильтров, морфологические операторы .</p>
9	<p><i>Нахождение границ</i></p> <p>Поиск границ на основе градиента: анализ длины градиента, учет направления градиента. Поиск границ на основе лапласиана.</p>
10	<p><i>Выделение объекта на фоне</i></p> <p>Алгоритм "Волшебная палочка". Алгоритм "Умные ножницы". Сегментация при помощи разрезов на графах.</p>
11	<p><i>Алгоритмы повышения количества оттенков (псевдотонирования)</i></p> <p>Актуальность задачи аппроксимации полутонового изображения двухуровневым. Простой алгоритм аппроксимации полутонов. Алгоритм упорядоченного размытия. Алгоритм рассеивания ошибок Флойда-Стейнберга.</p>
12	<p><i>Алгоритмы квантования для полутоновых и цветных изображений.</i></p> <p>Алгоритм равномерного разбиения цветового пространства. Алгоритм разбиения по частоте вхождения: идея алгоритма, метод разбиения цветового куба - локально отсортированный поиск. Алгоритм медианного сечения. Методы кластеризации для квантования изображений: метод К-средних, метод связности графа, иерархический метод, обобщенный метод К-средних или метод динамических сгущений.</p>
13	<p><i>Алгоритмы сжатия изображений без потерь</i></p> <p>Необходимость сжатия изображений. Несуществование идеального алгоритма. Алгоритмы кодирования длины повторения (RLE): RLE - битовый уровень, RLE - байтовый уровень. Словарные алгоритмы: алгоритм LZ77, алгоритм LZW. Алгоритмы статистического кодирования: Алгоритм Хаффмена. Арифметическое кодирование.</p>
14	<p><i>Сжатие изображений с потерями</i></p> <p>Необходимость сжатия с потерями. Оценка потерь. Изображение как функция: дискретное Преобразование Фурье, дискретное косинусное преобразование. Алгоритм сжатия изображений JPEG. Вейвлет-преобразование. Фрактальное сжатие.</p>

**5. Форма контроля:** Зачет.



**Аннотация учебной дисциплины  
«Практикум на ЭВМ по основам программирования 1»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Практикум на ЭВМ по основам программирования 1» относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Практикум на ЭВМ по основам программирования 1» – освоение принципов структурного программирования и изучение средств языка С и на практических занятиях и лабораторных работах по программированию.

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

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Основные понятия и приемы работы в интегрированных системах разработки
2	Функции ввода-вывода.
3	Линейные программы. Циклы.
4	Одномерные массивы.
5	Двумерные массивы
6	Строки и операции над ними.
7	Функции.
8	Односвязные и двусвязные списки.
9	Основы файловой системы.

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Практикум на ЭВМ по основам программирования 2»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Практикум на ЭВМ по основам программирования 2» относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Практикум на ЭВМ по основам программирования 2» – освоение принципов структурного программирования и изучение средств языка С и на практических занятиях и лабораторных работах по программированию.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Основные понятия и приемы работы в интегрированных системах разработки
2	Функции ввода-вывода.
3	Линейные программы. Циклы.
4	Одномерные массивы.
5	Двумерные массивы
6	Строки и операции над ними.
7	Функции.
8	Односвязные и двусвязные списки.
9	Основы файловой системы.

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Практикум по языкам и методам программирования»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Прикладная математика и информатика

1. Дисциплина «Практикум по языкам и методам программирования» относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Практикум по языкам и методам программирования» — развитие практических навыков работы на компьютере, с различными вспомогательными устройствами, системами и прикладными программными средствами общего назначения; изучение основных средств языка Java, принципов объектно-ориентированного программирования, получение навыков разработки графических пользовательских приложений.

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

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Создание приложений в среде NetBeans
2	Создание однооконных приложений
3	Декларативный пользовательский интерфейс
4	Разработка приложений в рамках архитектуры «Модель. Вид. Контроллер»
5	Диалоговые окна
6	Обработка событий
7	Главное окно приложения

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Практикум по информатике»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Практикум по информатике» относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Практикум по информатике» – изучение основных методов организации и обработки данных, современных алгоритмов и приемов программирования и на практических занятиях и лабораторных работах.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Типы данных.
2	Массивы. Структуры данных и хранения массивов
3	Линейные структуры данных.
4	Стеки. Очереди.
5	Представление графов.
6	Рекурсия
7	Нелинейные структуры данных.
8	Представление деревьев в памяти ЭВМ.
9	Операции над деревьями.

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Практикум по объектно-ориентированному программированию»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Практикум по объектно-ориентированному программированию» относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Практикум по объектно-ориентированному программированию» — развитие практических навыков работы на компьютере, с различными вспомогательными устройствами, системами и прикладными программными средствами общего назначения; изучение основных средств языка Java, принципов объектно-ориентированного программирования.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Среда программирования NetBeans
2	Понятие класса, объекта.
3	Основные методы класса
4	Инкапсуляция, наследование, полиморфизм
5	Классы для ввода/вывода. Работа с файлами
6	Обработка исключений
7	Контейнеры
8	Работа со строками. Класс String

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Уравнения математической физики»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Уравнения математической физики» относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Уравнения математической физики» – изучение основ дифференциальных уравнений в частных производных, включающих теорию и практические методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Почти линейные уравнения первого порядка.
2	Классификация уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными
3	Колебания бесконечной и полуограниченных струн
4	Уравнение колебаний в электрических проводах.
5	Решение задач о колебаниях ограниченной струны методом разделения переменных
6	Вывод уравнения теплопроводности. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности.
7	Корректность первой краевой задачи для уравнения теплопроводности
8	Решение задач для уравнения теплопроводности методом разделения переменных
9	Распространение тепла по бесконечному стержню.
10	Задачи, приводящие к уравнениям Лапласа и Пуассона. Постановка краевых задач. Оператор Лапласа в криволинейной системе координат.
11	Фундаментальные решения уравнения Лапласа. Формулы Грина.
12	Корректность первой краевой задачи для уравнения Лапласа.
13	Единственность решения внешней краевой задачи. Единственность решения второй краевой задачи.
14	Решение задач для уравнения Лапласа методом разделения переменных
15	Функция источника.
16	Задачи на собственные значения для оператора Лапласа
17	Схема разделения переменных для задач колебаний ограниченных объемов
18	Колебания прямоугольных мембран

5. Форма контроля: Зачет, Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Введение в вычислительную математику»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Введение в вычислительную математику» относится к вариативной части Блока 1.

2. Основной целью освоения дисциплины «Введение в вычислительную математику» является овладение широким спектром как классических, так и современных методов численного анализа, а также приобретение навыков применения этих методов для решения прикладных задач.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Постановка задачи интерполяции алгебраическими многочленами. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Оценка погрешности интерполяционного многочлена Лагранжа.
2	Разделенные разности и их свойства. Формула Ньютона с разделенными разностями. Схема Эйткена.
3	Интерполяция и разделенные разности с кратными узлами. Многочлен Эрмита..
4	Многочлены Чебышева и их свойства. Оптимальный выбор узлов интерполяции.
5	Конечные разности и их свойства. Интерполяционные формулы Ньютона для равных промежутков. Формулы Гаусса, Стирлинга, Бесселя.
6	Понятие об операторном способе вывода интерполяционных формул. Применение аппарата интерполяции. Обратная интерполяция.
7	Постановка задачи и простейшие формулы численного дифференцирования; оценки остаточных членов. Вычислительная погрешность формул численного дифференцирования.
8	Постановка задачи численного интегрирования. Простейшие квадратуры типа Ньютона-Котеса - прямоугольников, трапеций, Симпсона; оценка погрешности.
9	Ортогональные системы. Процесс ортогонализации. Ортогональные многочлены; свойство их нулей.
10	Квадратурные формулы Гаусса: определение, алгоритм построения, свойства узлов и коэффициентов. Квадратуры Гаусса для $\rho(x)=1$ ; многочлены Лежандра. Квадратуры Лобатто и Эрмита.
11	Составные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Правило Рунге практической оценки погрешности. Вычисление интегралов в нерегулярных случаях.
12	Оптимальные квадратуры на классах функций с одной производной.
13	Оптимизация распределения узлов квадратурных формул.
14	Принципы построения стандартных программ численного интегрирования с автоматическим выбором шага.
15	Вычисление кратных интегралов. Метод Монте-Карло. Ускорение сходимости метода Монте-Карло.
16	Дискретное преобразование Фурье. Быстрое дискретное преобразование Фурье и его применения.

17	Постановка задачи наилучшего приближения. Существование и единственность элемента наилучшего приближения в линейном нормированном пространстве.
18	Наилучшие приближения в гильбертовом пространстве.
19	Постановка задачи наилучшего равномерного приближения. Теоремы Валле-Пуссена, Чебышева, единственности. Свойства многочленов наилучшего равномерного приближения и примеры их построения.
20	Понятие о приближении сплайнами. Экстремальное свойство интерполяционных сплайнов 1-го порядка. Понятие о всплесках и фреймах; примеры их построения.

**5. Форма контроля:** Экзамен.



**Аннотация учебной дисциплины  
«Архитектура компьютеров»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Архитектура компьютеров» относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Архитектура компьютеров» – изучение технических и логических основ вычислительной техники; изучение структурной организации и принципов функционирования основных компонентов компьютеров; освоение принципа программного управления функционированием компьютерных компонентов.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Общие принципы функционирования компьютеров
2	Представление информации в вычислительных системах. Структуры данных
3	Оперативная память
4	Центральный процессор
5	Системная шина
6	Жесткий диск
7	Видеосистема
8	Сети из функциональных элементов

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Современная культурология»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Современная культурология» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью преподавания дисциплины «Современная культурология» является: повышение общекультурного и гуманитарного уровня.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Понятие культуры
2	Философские концепции культуры
3	Структура культурного пространства
4	Язык и символы
5	Основные институты культуры
6	Первобытная культура
7	Культура ранних цивилизаций
8	Типология культур
9	Диалог культур
10	Молодежная субкультура
11	Современные проблемы культуры

5. Форма контроля: Зачет.

## Аннотация учебной дисциплины «Политология»

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Политология» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Политология»

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ГОСТа ВПО по данному направлению (специальности) подготовки;
- фундаментализация образования;
- формирование мировоззрения и развитие политологического мышления;
- ознакомление слушателей с основными концепциями функционирования политики;
- формирование навыков аналитического исследования социально-политических проблем.

Цели курса: показать закономерности развития политики как науки и раскрыть ее общественную значимость. Сформировать у студентов устойчивое целостное представление о закономерностях протекания политических процессов.

Задачи курса:

- Сформировать у студентов понятие о политической науке, ознакомить с современными подходами к исследованию политики.
- изучить сущность и специфику методов политологических исследований.
- изучить основные теоретические школы западной и отечественной политологии;
- развить навыки самостоятельного анализа политических проблем;
- приобрести опыт практического использования политических знаний для достижения профессиональных целей.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Тема 1. Политика как социальное явление.
2	Тема 2. Политология как наука.
3	Тема 3. Возникновение и развитие политических идей и теорий.
4	Тема 4. Политическая власть.
5	Тема 5. Политическая система общества.
6	Тема 6. Типология политических режимов.
7	Тема 7. Государство в политической системе общества.
8	Тема 8. Правовое государство и гражданское общество.
9	Тема 9. Политические партии и партийные системы.
10	Тема 10. Политическая культура и социализация личности.
11	Тема 11. Политические элиты.

**5. Форма контроля:** Зачет.

## Аннотация учебной дисциплины «Конфликтология»

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Конфликтология» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Конфликтология»: изучение студентами системы знаний о феномене конфликта, основ общей теории конфликта, особенностей возникновения и развития конфликтов, методов их изучения.

Задачи курса: ознакомление студентов с общей систематизацией имеющихся знаний о конфликтах в отечественной и зарубежной конфликтологии, с философскими, социологическими и психологическими воззрениями на феномен конфликта, с методологическими и теоретическими основами науки, с конфликтологическими исследованиями и перспективами их развития в различных областях научного знания; усвоение основных понятий теории конфликта, способов и методов анализа конфликта.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Тема 1. История становления конфликтологии
2	Тема 2. Философско-социологическая традиция изучения конфликтов
3	Тема 3. Психологическая традиция изучения конфликтов
4	Тема 4. Конфликтология как наука
5	Тема 5. Значение, предмет и задачи конфликтологии
6	Тема 6. Теоретические основы конфликтологии
7	Тема 7. Основные категории описания конфликтов
8	Тема 8. Внутриличностный конфликт
9	Тема 9. Причины возникновения и функции конфликтов
10	Тема 10. Межличностный конфликт
11	Тема 11. Типология конфликтов
12	Тема 12. Конфликты в организациях
13	Тема 13. Конфликты в больших группах
14	Тема 14. Методы исследования и диагностики конфликтов

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Основы предпринимательской деятельности»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Основы предпринимательской деятельности» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Основы предпринимательской деятельности» являются: ознакомление студентов с общей характеристикой современного бизнеса, организацией и управлением малым предприятием.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Организационно- правовые формы бизнеса
2	Организация и регистрация фирмы
3	Реорганизация и ликвидация фирмы. Механизм конкуренции
4	Коммерческая деятельность фирмы Инфраструктура бизнеса
5	Информац. Бизнес и риски
6	Информационное обеспечение бизнеса

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«История христианства»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «История христианства» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Задачи аппроксимации» является: обобщение и систематизация накопленного к настоящему времени материала по истории религий, содержащегося как в древних философских трактатах и литературных памятниках, так и в современных исследованиях.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<b>Введение в курс «История христианства»</b> Религия как культурный фактор. Конфессиональный аспект восприятия культуры. Общенаучное и культурное значение веротерпимости. Роль религии в формировании цивилизаций. Определение и сущность религии. Функции религии. Возникновение и ранние формы религии. Классификация религий. Религиозные системы Востока и Запада. Мировые и региональные религии, «новые религии» и синкретические культы, традиционные верования. История изучения религии. Основные подходы к изучению феномена религии.
2	<b>Источники по истории христианства.</b> <b>Библия.</b> Датировка библейских текстов. Состав Ветхого Завета: Александрийский и Палестинский каноны. Состав Нового Завета. Апокрифы. Переводы Библии.
3	<b>Иудаизм.</b> Зарождение и развитие. Формирование монотеизма, реформы Исайи. Культовая практика иудаизма. Фарисеи, саддукеи, ессеи. Иудаизм в средние века. Каббала. Современный иудаизм.
4	<b>Возникновение и распространение христианства.</b> Римская империя на рубеже нашей эры: идеология, религия, философия. Ситуация в Палестине. Кумранская община. Первые христианские общины. Историчность и мифологизация образа Иисуса Христа. Первые вселенские соборы.
5	<b>Мифология и догматика христианства.</b> Ветхозаветная парадигма новозаветских идей и сюжетов. Эсхатологический миф в Апокалипсисе. Символ веры. Догмат о пресвятой Троице. Споры о сущности Иисуса. Борьба с ересями (арианство, несторианство, монофизитство).
6	<b>Культовая практика в христианстве.</b> Таинства, посты, богослужение. Христианские праздники: Пасха, двенадцатые праздники, великие праздники, престольные праздники.
7	<b>Христианские святыни и реликвии.</b>

	Раннехристианская символика. Почитание креста. Открытие святых мест на территории Палестины. Деятельность Елены, матери императора Константина. Поклонение святым мощам. Плащаница Христа.
8	<b>Древневосточные церкви.</b> Ассирийская церковь (несториане). Дохалкидонские церкви: армянская, коптская, эфиопская, сирийская, малабарская. Специфика догматики и обрядности.
9	<b>Католицизм.</b> История и география распространения католицизма. Католицизм латинского и восточного обрядов. Католическая диаспора в России. Григорий I Великий и его деятельность. Ключенбургская реформа X-XI вв. Феномен паломничества в католической церкви. Монашеские ордена. Миссионерская деятельность. Ватикан и институт Папы Римского.
10	<b>Протестантизм.</b> Основные положения протестантизма. Реформация: лютеранство, кальвинизм. Англиканская церковь. Баптизм, методизм, квакерство. Адвентизм и пятидесятничество.
11	<b>Православие.</b> Основные положения православия. Византизм и Русь. Крещение Руси. Христианство в Киевской Руси. Христианство и язычество: проблема двоеверия. Христианство в средневековой Руси. Церковь и светская власть. Реформы Никона. Старообрядчество, его направления и толки. Введение патриаршества. Синодальный период в истории Русской церкви. РПЦ в новейшей истории. Православная церковь и Советская власть. Восстановление патриаршества. Этика и эстетика православия. Православие в культурной традиции.
12	<b>Миссионерская деятельность.</b> Внутренняя и внешняя миссии. Концепции миссии и миссионерства. Деятельность христианских миссий на Западе и на Востоке.
13	<b>«Новые религии» и новые религиозные движения (НРД, культы).</b> Понятие «новые религии». Истоки возникновения современных НРД. Позиции в отношении НРД Всемирного совета церквей (ВСЦ) и Всемирной федерации лютеран (ВФЛ) 1987 г., заявления Ватикана (1989 г., 1991 г.). Мормоны, адвентисты, свидетели Иеговы, Богородичный Центр, Белое братство и т.д.

**5. Форма контроля:** Зачет.



**Аннотация учебной дисциплины  
«Религиозные традиции мира»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Религиозные традиции мира» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Основной целью преподавания дисциплины «Религиозные традиции мира» является: обобщение и систематизация накопленного к настоящему времени материала по истории религий, содержащегося как в древних философских трактатах и литературных памятниках, так и в современных исследованиях.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение в курс «Религиозные традиции мира»
2	Религии, их направления и течения, важнейшие деноминации
3	Классификация религий
4	Христианство
5	Буддизм
6	Ислам
7	Региональные религии
8	«Новые религии» и синкретические культы

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Параллельные вычисления»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Параллельные вычисления» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Параллельные вычисления» являются:

- 1) знакомство с современными технологиями высокопроизводительных вычислений
- 2) получение знаний об эффективно реализуемых параллельных алгоритмах
- 3) умение оценить применимость и эффективность различных параллельных технологий и алгоритмов для решения ресурсоемких вычислительных задач

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Общие сведения о параллельном программировании</i> Обзор технологий параллельных вычислений. Архитектуры с общей и распределенной памятью. Простейшие параллельные алгоритмы типа «разделяй и властвуй» Модели согласованности памяти. Границы эффективного параллелизма. Идеально параллелизуемые задачи
2	<i>Архитектуры с общей памятью: OpenMP</i> Основы OpenMP. Директивы препроцессора и необходимые функции. Синхронизация в OpenMP. Модели согласованности памяти, реализация в OpenMP. Декомпозиция области и численное решение уравнения теплопроводности.
3	<i>Архитектуры с распределенной памятью</i> Основы MPI. Работа с университетским кластером. Пересылка и распределение данных в MPI. Операции точка-точка и коллективные операции. Параллельные реализации простейших матричных алгоритмов. Топологии, группы и коммутаторы в MPI. Сеточные вычисления, решение уравнения Лапласа методом Якоби.
4	<i>Параллельные вычисления общего назначения на видеокартах.</i> Технология NVIDIA CUDA, архитектура GPU. Иерархия памяти CUDA, глобальная память, параллельное решение СЛАУ. Эффективное использование shared-памяти. Параллельная редукция. Тектурная память, цифровая обработка сигналов, нерегулярный параллелизм. Трассировка лучей на CUDA. Оптимизация программ на CUDA.

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Динамические системы и случайные процессы»**

**Направление подготовки:** 010400.62 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Динамические системы и случайные процессы» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью дисциплины «Динамические системы и случайные процессы» является: развитие идей и методов теории вероятностей и методов математического анализа для случайных функций, ознакомление студентов с теоретическими и методическими вопросами построения и описания математических моделей различных случайных процессов.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<u>Исходные понятия и определения.</u> Случайная функция (СФ), случайный процесс (СП), случайная последовательность. Конечномерные законы распределения СП. Математическое ожидание и ковариационная функция. Свойства моментов второго порядка. Белый шум. <u>Некоторые классы случайных процессов.</u> Нормальные случайные процессы. Стационарные СП в узком и широком смысле. Процессы с независимыми приращениями (ПНП). Процессы с некоррелированными приращениями (ПНКП), марковские, винеровские, пуассоновские процессы.
2	<u>Элементы стохастического анализа.</u> Сходимость в смысле среднего квадратического. Лемма Лозэва. Стохастический критерий Коши с.к. сходимости. Непрерывные СП, необходимые и достаточные условия непрерывности. Дифференцируемые СП, необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Стохастический интеграл от неслучайной функции. Стохастический интеграл от случайной функции - интеграл Ито, Стратоновича, другие виды стохастических интегралов. Необходимые и достаточные условия стохастической интегрируемости. Дифференциал Ито, формула Ито. Стохастические дифференциальные уравнения 1-го и 2-го типов. Эргодические процессы. Достаточные условия эргодичности.
3	<u>Элементы спектральной теории ССП.</u> Свойства ССП, спектральные характеристики ССП: спектральная функция и спектральная плотность, их связь с ковариационной функцией процесса - теорема Бохнера-Хинчина. ССП с дискретным спектром, теорема Слуцкого. ССП с непрерывным спектром. Свойства спектральной плотности. Стационарный белый шум. Использование некоторых СП в виде модели белого шума. Преобразование стационарного СП при прохождении его через линейную динамическую систему: частотная характеристика преобразования, импульсная переходная функция, передаточная функция. Связь спектральных и вероятностных характеристик входного и выходного процессов.
4	<u>Цепи Маркова.</u> Основные определения: матрица переходных вероятностей за один шаг, за n шагов,

	<p>вектор вероятностей состояний, в том числе начальных состояний. Существенные и несущественные состояния периодичность состояний, возвратность. Стационарные и финальные вероятности. Среднее время перехода из несущественного состояния в аperiodический класс; среднее время перехода внутри класса.</p> <p><u>Марковские процессы с дискретными состояниями.</u></p> <p>Свойства матрицы переходных состояний. Инфинитезимальные параметры. Графы состояний. Уравнения Колмогорова для переходных матриц, для вероятностей состояний. Процесс гибели- размножения.</p>
5	<p><u>Стохастические модели состояния.</u> Марковские процессы с непрерывными состояниями.</p> <p>Понятие стохастической модели состояния. Линейные стохастические модели состояний. Решение стохастической задачи Коши. Непрерывные марковские процессы диффузионного типа, свойства марковских переходных функций. Уравнения Колмогорова. Стохастические модели состояния и уравнения Колмогорова.</p>
6	<p><u>Элементы теории массового обслуживания.</u></p> <p>Основные понятия: простейший поток, время ожидания и время обслуживания.</p> <p>Некоторые типы марковских моделей систем массового обслуживания.</p> <p>Стационарный режим функционирования некоторых систем массового обслуживания: чистые СМО с ожиданием, СМО с отказами, СМО с ограниченной длиной очереди и замкнутые СМО.</p>

**5. Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Криптографические методы»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

**1.** Дисциплина «Криптографические методы» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

**2.** Целями освоения дисциплины «Криптографические методы» являются:

- 1) фундаментальная подготовка в области компьютерной безопасности;
- 2) овладение методами решения основных задач в области современной криптографии;
- 3) овладение современным математическим аппаратом, используемым в криптографии для дальнейшего использования в приложениях.

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

**4.** Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Вводная лекция. Исторический обзор развития криптографии. Проблемы защиты информации.
2	Исторические шифры
3	Основные этапы становления криптографии.
4	Определение шифра и его математические модели.
5	Основные классы шифров и их свойства.
6	Криптоанализ шифров.
7	Блочные шифры замены. Стандарты блочного шифрования.
8	Методы шифрования с открытым ключом.
9	Хеш-функции.
10	Электронная подпись. Стандарты цифровой подписи.

**5. Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Актуальные задачи нелинейной динамики»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Актуальные задачи нелинейной динамики» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Актуальные задачи нелинейной динамики» является:

- формирование представления о математическом моделировании крупных прикладных задач;
- ознакомление студентов с важнейшими направлениями в современной нелинейной динамике;
- выработка у студентов второго уровня профессиональной подготовки понимания теоретико-методологических аспектов современного математического моделирования;
- формирование способности к восприятию новых научных фактов и гипотез и использованию полученных знаний в процессе образования;
- формирование представлений о современных подходах к поиску каузальных связей и построению на их основе эффективных моделей;
- добиться осмысленного понимания студентами современных парадигм математического моделирования, проблем, актуальных для настоящего этапа ее развития. Образовательные задачи включают в себя усвоение новейших концепций по различным отраслям применения нелинейной динамики.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Линейные математические модели
2	Простейшие нелинейные уравнения. Элементы теории бифуркаций
3	Локальный анализ и грубость динамических систем. Простейшие катастрофы
4	Качественный анализ системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений. Автоколебания. Бифуркация Андронова - Хопфа
5	Фракталы. Простейшие системы с дискретным временем
6	Динамический хаос. Простейшие нелинейные волны
7	Автоволновые процессы. Синергетика и концепция параметров порядка
8	Стационарные и нестационарные диссипативные структуры

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Классические модели теории приближений»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Классические модели теории приближений» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Дисциплина «Классические модели теории приближений» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения математика-прикладника и обеспечивает приобретение специальных знаний в рамках направления «Численные методы».

Целью преподавания дисциплины является ознакомление слушателей с основными понятиями, результатами и методами теории приближения, а также подготовка студентов к изучению других специальных дисциплин.

В процессе обучения студенты должны усвоить методику постановки и решения классических и современных задач теории приближения, внутреннюю логику, связывающую теорию приближения и другие дисциплины (математический анализ, функциональный анализ, алгебра, аналитическая геометрия, численные методы, дискретная математика, информатика) приобрести навыки исследования и решения конкретных задач.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение Предмет и задачи теории приближения. Цели, объекты и средства приближения. Измерение точности. Основные исторические этапы и творцы теории приближения
2	Наилучшее приближение. Наилучшее приближение и его свойства. Ключевые вопросы теории наилучшего приближения.
3	Существование и единственность элемента наилучшего приближения. Теорема о существовании элемента наилучшего приближения. Строго нормированные пространства. Примеры. Теорема о единственности элемента наилучшего приближения.
4	Линейные методы приближения. Норма линейного оператора. Проектор. Неравенство Лебега. Примеры.
5	Некоторые классические результаты теории приближения. Круг идей П.Л. Чебышева. Задачи Чебышева о тригонометрическом и алгебраическом многочленах. Многочлены Чебышева и их свойства. Теорема Мюнца. Многочлены Лежандра. Теорема Вейерштрасса. Доказательства Лебега и Бернштейна. Многочлены Бернштейна. Теорема Чебышева об альтернансе. Понятие об алгоритме Ремеза.
6	Аппроксимация рациональными функциями. Теорема Ньюмена. Методы рациональной аппроксимации. Аппроксимации Паде и их свойства.
7	Модули непрерывности. Определение и свойства модулей непрерывности 1 порядка. Классы функций, задаваемые модулям непрерывности 1 порядка. Условия Липшица и Дини – Липшица. Теорема Джексона.

8	Интерполяция – ч. 1. Число нулей и задача интерполяции. Интерполяция алгебраическими и тригонометрическими многочленами. Формулы Лагранжа. Задача Эрмита. Одномерные интерполяционные проекторы и их оценки. Преимущества узлов Чебышёва. Теорема Фабера. Пример Рунге.
9	Интерполяция – ч. 2. Задачи двумерной интерполяции алгебраическими многочленами. Аналоги формул Лагранжа. Норма проектора. Линейная и квадратичная интерполяция на квадрате. Оптимальный выбор узлов на плоском множестве. Методы кусочно-полиномиальной интерполяции функций двух и трех переменных.

**5. Форма контроля:** Экзамен.



## Аннотация учебной дисциплины «Web-программирование»

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** Математическое моделирование и вычислительная математика

1. Дисциплина «Web-программирование» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Web-программирование» приобретение студентами знаний о Web-программировании, освоение возможностей языков JavaScript, VBScript, ASP, Perl, PHP для программирования Web-сайтов и Web-интерфейсов к базам данных. Подобные знания, безусловно, должны входить в арсенал современного специалиста-математика.

Дисциплина «Web-программирование» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования. Целью преподавания дисциплины является ознакомление слушателей с теоретическими основами разработки веб-приложений, а также обучение основным практическим приемам веб-программирования.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Клиент-серверная архитектура приложений. Основы веб-серверов
2	Статические и динамические страницы. Язык разметки гипертекста (HTML), расширяемый язык разметки (XML), расширяемый язык таблиц стилей (XSL)
3	Каскадные таблицы стилей (CSS). Веб-стандарты
4	Технологии ASP.NET Web Forms и ASP.NET MVC для разработки веб-приложений. Основные различия
5	Паттерн Model-View-Controller в разработке веб-сайтов/веб-приложений. Основы ASP.NET MVC
6	Обработка данных форм. Валидирование введенных данных
7	Программирование на клиенте JavaScript
8	Асинхронный JavaScript и XML (AJAX). Создание приложений в стиле Web 2.0.
9	Полноценная разработка веб-приложений с использованием баз данных
10	Основы разработки веб-приложений при помощи технологии Silverlight
11	Паттерн Model-View-ViewModel в разработке Silverlight приложений

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Теория уравнений с запаздыванием»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Теория уравнений с запаздыванием» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Теория уравнений с запаздыванием» является дать доступное студентам введение в круг вопросов, связанных с поведением решений дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом (ДУЗА), и физических задач, описываемых такими уравнениями.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Дополнительные сведения из функционального анализа. Линейные автономные дифференциальные уравнения запаздывающим аргументом (ДУЗА). Постановка задачи Коши. Теорема о существовании и единственности решения. Теорема о непрерывной зависимости решения от начальных условий и параметров.
2	Характеристическое уравнение. Интегральная форма представления решения. Экспоненциальная дихотомия решений. Функция Грина. Устойчивость решений
3	Периодические решения линейных ДУЗА. Полугруппа и производящий оператор. Сопряженный оператор. Расщепление пространства начальных функций с помощью сопряженного оператора.
4	Линейные ДУЗА с близкими к постоянным периодическими коэффициентами. Экспоненциальная дихотомия решений.
5	О матрицах, зависящих от параметра.
6	Структура решений линейных периодических ДУЗА из критического подпространства.
7	Алгоритм исследования устойчивости решений линейных ДУЗА с близкими к постоянным периодическими коэффициентами.
8	Параметрический резонанс в линейных периодических ДУЗА.
9	Нелинейные ДУЗА. Физические задачи, приводящие к нелинейным ДУЗА. Локальные методы исследования установившихся решений. Метод нормальных форм.

5. **Форма контроля:** Зачет, Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Дополнительные главы численных методов»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Дополнительные главы численных методов» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Основной целью освоения дисциплины «Дополнительные главы численных методов» является овладение различными алгоритмами дискретного преобразования Фурье, применяемого при решении многих прикладных задач, и формирование практических навыков оценки сложности алгоритмов.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение.
2	Тригонометрическая интерполяция, дискретное преобразование Фурье.
3	Основные алгебраические структуры, используемые при разработке алгоритмов
4	Линейные и циклические свертки
5	Быстрые алгоритмы коротких свертки
6	Сложность алгоритмов вычисления свертки
7	БПФ-алгоритмы
8	Алгоритмы Рейдера
9	Алгоритмы Винограда

5. **Форма контроля:** Зачет, Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Компьютерная безопасность»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Компьютерная безопасность» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Дисциплина «Компьютерная безопасность» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию практических навыков конструирования систем защиты информации, а также особенностей применения криптографических методов в более общих ситуациях.

Задача дисциплины – дать основы системного подхода к организации защиты информации, передаваемой и обрабатываемой техническими средствами на основе применения криптографических методов.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<b>Традиционные бумажные и электронные документы.</b> Документ на бумажном носителе и рукописная подпись. Электронные документы. Угрозы безопасности субъектам электронного документооборота.
2	<b>Криптографические методы защиты информации.</b> Криптография с симметричными ключами. Криптография с открытыми ключами. Доверие к открытому ключу и цифровые сертификаты.
3	<b>Модели криптографических протоколов.</b> Понятие криптографического протокола. Основные примеры. Связь стойкости протокола со стойкостью базовой криптографической системы. Требования к криптографическому протоколу.
4	<b>Цифровая подпись.</b> Протоколы цифровых подписей RSA, Эль-Гамала, с посредником. Стандарты цифровой подписи DSS и P34. Протокол электронной подписи Шнорра.
5	Реализация схем электронной подписи на ЭВМ.
6	<b>Методы хэширования.</b> Стандарты MD-4, MD-5. Анализ некоторых алгоритмов выработки хэш-функций.
7	<b>Протоколы аутентификации и идентификации.</b> Протоколы «рукопожатия», Окамото. Взаимосвязь между протоколами аутентификации и цифровой подписи.
8	<b>Протоколы голосования.</b> Протоколы Шаума и Педерсена. Разделение секрета. Протоколы конфиденциального вычисления.
9	Построение протоколов конфиденциального вычисления.
10	<b>Протоколы управления ключами.</b> Протоколы сертификации ключей. Протоколы предварительного распределения ключей. Протоколы выработки сеансовых ключей. Открытое распределение ключей Диффи-Хеллмана и его модификации. Протокол Керберос.

11	Построение криптографического протокола распределения ключей. Анализ некоторых схем открытого распределения ключей.
12	<b>Особенности реализации криптосистем.</b> Проблема реализации криптографической подсистемы и системы управления ключами. Криптографические интересы GSS-API, DASS. Системы TSS, PGP, PEM. Электронные деньги. Протоколы SET. Рекомендации X509.
13	<b>Другое применение криптографии.</b> Доказательства с нулевым разглашением. Разделение секрета. Протоколы типа подбрасывания монеты. Протоколы игры в покер. Идеальное разделение секрета и матроиды.
14	<b>Правовые вопросы применения электронного документооборота в России.</b> Особенности юридического определения электронного документооборота. Закон РФ «Об электронной цифровой подписи». Цель принятия и сфера действия закона. Соотношение между аналогом собственноручной подписи, цифровой подписью и ЭЦП. Что такое ЭЦП в соответствии с законом.
15	Системы защиты от копирования в персональных ЭВМ. Методы взлома систем защиты от копирования.
16	<b>Структура, состав, размещение и взаимодействие компонентов Удостоверяющего центра.</b> Программные компоненты Удостоверяющего центра: Центр сертификации (ЦС), Центр регистрации (ЦР), автоматизированное рабочее место (АРМ) администратора ЦР. Требования к оборудованию и базовому программному обеспечению ЦС, ЦР, АРМ администратора ЦР и пользовательских рабочих станций. Типовая схема размещения и взаимодействия компонентов Удостоверяющего центра. Подготовка компьютеров и базовых операционных систем к установке. Последовательность установки.
17	<b>ЦС Удостоверяющего центра.</b> Компоненты и режимы его работы. Схема взаимодействия компонентов ЦС. Требования к аппаратно-программным средствам. Последовательность установки и настройки компонентов ЦС. Установка службы сертификации. Обработка запроса на сертификат ЦР. Подключение ЦР в составе Удостоверяющего центра. Управление ключами ЦС.
18	<b>ЦР Удостоверяющего центра.</b> Компоненты и режимы его работы. Схема взаимодействия компонентов ЦР. Требования к аппаратно-программным средствам. Последовательность установки и настройки компонентов ЦР. Установка службы очереди сообщений. Выпуск и инсталляция сертификата Web-сервера ЦР. Выпуск и установка сертификата ЦР, создание базы данных. Отправка почтовых сообщений. Подключение привилегированных пользователей. Применение и управление списком отозванных сертификатов на ЦР. Смена ключей ЦР и Web-сервера ЦР.
19	<b>Управление ЦР.</b> Настройка и изменение параметров программного обеспечения ЦР. Смена размещения базы данных ЦР. Пользователи ЦР: зарегистрированные, активные, проходящие процедуру удаленной регистрации. Ролевая модель взаимодействия пользователей с ЦР. Основные предустановленные роли. Настройка разрешений к допустимым действиям ЦР, регламентных заданий и политик имен пользователей.
20	<b>АРМ администратора ЦР.</b> Основные объекты управления: пользователи, запросы на регистрацию, отзыв и сертификат. Требования для установки и работы с приложением. Запуск и настройка АРМ. Конфигурация программного обеспечения АРМ в процессе эксплуатации. Интерфейс приложения АРМ. Смена ключа и сертификата администратора. Регистрация пользователей ЦР. Управление ключами и сертификатами

	пользователей. Обработка запросов пользователей ЦР. Управление объектами ЦС. Аудит ЦР.
21	<b>АРМ пользователя.</b> Объекты управления: запрос на регистрацию, запрос на сертификат, запрос на отзыв, служебные ключи и сертификаты, рабочие ключи и сертификаты. Настройка и запуск АРМ пользователя. Работа с АРМ пользователя. Удаленная (сетевая) регистрация.
22	<b>Типовые варианты применения.</b> Политика удаленной регистрации. Политика централизованной регистрации с созданием служебного, личного и открытого ключа пользователя.

**5. Форма контроля:** Зачет, Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Пакеты прикладных математических программ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Пакеты прикладных математических программ» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины специализации «Пакеты прикладных математических программ» является знакомство с системами компьютерной математики. В основу курса положено изучение Mathematica и MATLAB как наиболее эффективных инструментов, хотя студенты имеют возможность выполнять необходимую работу, используя Maple. Такие системы позволяют, пользуясь преимуществами символьных вычислений и встроенными библиотеками, быстро программировать сложные математические алгоритмы и в сжатые сроки получать решения сложных задач.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Введение в предмет курса.</i> История развития систем компьютерной математики. Общая характеристика ПППМ. Сравнительная характеристика Maple, MATLAB и Mathematica. Основы работы с системой Mathematica: ячейки ввода и вывода, правила синтаксиса, меню, справка, файлы с расширениями *.nb и *.m.
2	<i>Символьные вычисления с помощью Mathematica.</i> Дифференцирование, интегрирование, преобразование выражений, решение уравнений.
3	<i>Возможности графики.</i> Функция Plot и ее модификации для построения параметрически и неявно заданных функций. Функция ListPlot. Диаграммы. Трехмерная графика. Анимация.
4	<i>Особенности работы со списками.</i> Понятие списка. Векторы и матрицы. Функции задания списков. Функции преобразования списков. Инструменты для работы с векторами и матрицами. Формат представления выражений в Mathematica. Правила работы функций со списковыми аргументами.
5	<i>Функциональное программирование.</i> Программирование, основанное на правилах преобразований. Пользовательские функции и правила их задания. Чистые и анонимные функции. Суперпозиция функций. Глобальные и локальные правила преобразований. Шаблоны и их использование в правилах преобразований.
6	<i>Процедурное программирование.</i> Вычисление выражений. Циклы. Условные операторы. Функция Module. Атрибуты. Процесс вычисления выражений и правил преобразований.
7	<i>Разработка программ.</i> Ввод и вывод данных. Понятие контекста. Роль контекста при написании программ. Вызов библиотечных функций. Запись данных в файлы и чтение из файлов. Обмен данными с другими программами. Форматирование выходных ячеек.
8	<i>Основы работы в среде MATLAB.</i> Workspace, Command Window, Command history, Current Directory, меню, файлы с расширениями *.mat и *.m. Особенности работы в системе MATLAB.

9	<i>Векторы и матрицы как основные типы данных в среде MATLAB.</i> Способы задания векторов и матриц. Функции преобразования матриц. Формат представления выражений в Mathematica. Правила работы функций со списковыми аргументами.
10	<i>Графические возможности.</i> Функция plot и особенности задания ее аргументов. Диаграммы. Трехмерная графика. Анимация. Графические окна.
11	<i>Работа с *.m файлами. Управляющие конструкции MATLAB.</i> Файлы с программами и файлы с функциями. Задание пользовательских функций. Циклы. Условные операторы. Операторы ветвления.
12	<i>Решение дифференциальных уравнений в среде MATLAB.</i> Функции для решения ОДУ, численное решение задачи Коши. Инструменты для решения краевых задач. Дифференциальные уравнения с запаздыванием.
13	<i>Задача интерполяции. Фурье преобразование.</i> Построение интерполяционных многочленов. Сплайны. Дискретное и быстрое прямое и обратное Фурье преобразование.
14	<i>Пакет Simulink.</i> Особенности работы с Simulink. Библиотека блоков Simulink. Реализация алгоритмов с их помощью. Примеры решения задач в Simulink.
15	<i>Среда GUIDE и разработка приложений с GUI.</i> Программирование оконного интерфейса: меню, кнопки, ввод текста, скроллинг, диалоговые окна. Обработка событий. Примеры приложений на MATLAB.
16	<i>Параллельные вычисления в MATLAB и Mathematica.</i> Организация связей между ядрами Mathematica. Примеры распределенных вычислений средствами Mathematica. MATLAB и параллельные вычисления.

**5. Форма контроля:** Зачет.



**Аннотация учебной дисциплины  
«Некорректные задачи»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Некорректные задачи» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью дисциплины «Некорректные задачи» является ознакомление студентов с теоретическими и методическими вопросами исследования некорректных задач, возникающих в науке и технике, создание теоретической основы для изучения ряда специальных задач естествознания, которые могут являться базой для выполнения выпускных работ.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Тема 1. <u>Корректные и некорректные задачи</u> Элементы выпуклого программирования. Выпуклые и сильно выпуклые функции. Методы минимизации: скорейший спуск, метод сопряженных градиентов, метод Ньютона и др. Корректность и некорректность математической постановки задачи. Примеры корректных и некорректных задач. Необходимые и достаточные условия корректности задачи $Ax = b$ в конечномерном пространстве.
2	Тема 2. <u>Моделирование процессов, приводящих к некорректным задачам.</u> Задача вычисления производной - пример некорректной задачи. Уравнение Вольтерра I-го рода – пример некорректной задачи. Уравнение Вольтерра II-го рода – пример корректной задачи. Задача томографии. Задача неразрушающего контроля. Обратные задачи астрофизики и электронной микроскопии. Обработка изображений.
3	Тема 3. <u>Нормированные и банаховы пространства. Компактность в нормированном пространстве. Идеал линейных компактных операторов.</u> Нормированные и банаховы пространства. Пространство $C[0,1]$ . Равномерная сходимости последовательностей. Пространство $L^2[0, 2\pi]$ . Гильбертова структура пространства $L^2[0, 2\pi]$ . Равенство параллелограмма. Вычисление ортогонального дополнения. Ортогональный базис в $L^2[0, 2\pi]$ . Равенство Парсеваля. Сходимость последовательностей в пространстве. Понятие компактности в нормированном пространстве. Идеал линейных компактных операторов. Лемма Рисса о почти перпендикуляре. Тожественный оператор -пример некомпактного оператора в нормированном пространстве с $\dim X = \infty$ . Задача $Ax = b$ в нормированном пространстве с компактным оператором - пример некорректной задачи. Критерии компактности в пространствах $C[0, 2\pi]$ и $L^2[0,2\pi]$ .
4	Тема 4. <u>Понятие регуляризации.</u> Понятие регуляризирующего по А.Н. Тихонову алгоритма решения некорректной задачи. Основные свойства регуляризуемых некорректно поставленных задач. Некорректно поставленные задачи на компактах. Понятие квазирешения. Подход А.Н. Тихонова к построению регуляризирующих алгоритмов. Линейный случай. Итеративная регуляризация и другие подходы. Регуляризация уравнения $\int_0^t$

	$x(s) ds = b(t)$ в пространстве $C^0[0, 1]$ . Регуляризация уравнения $\int_0^t K(t,s) x(s) ds = b(t)$ в пространстве $C^0[0, 1]$ .
5	Тема 5. Регуляризация уравнения с компактным оператором в гильбертовом пространстве Гильбертово пространство. Спектральная теорема для компактного оператора в гильбертовом пространстве. Регуляризация уравнения $Ax = b$ с компактным оператором в гильбертовом пространстве. Свойства траекторий автономных систем.

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Теория игр и исследование операций»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Теория игр и исследование операций» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Теория игр и исследование операций» является: овладение студентами основных навыков, понятий, утверждений и методов, используемых при моделировании процесса выработки эффективных решений, независимо от интерпретации.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные понятия и определения. Постановки задач линейного программирования (ЗЛП) и способы их решения.
2	Матричные игры. Цена игры. Чистые, смешанные, доминирующие стратегии. Сведение к ЗЛП.
3	Игры с природой. Критерии оптимальности. Биматричные игры. Оптимальные ситуации по Нэшу и по Парето.
4	Основные задачи и алгоритмы на графах. Связь с позиционными играми.
5	Понятие трудоемкости алгоритма. Понятие об NP-полноте. Примеры NP-полных задач.

5. **Форма контроля:** Зачет.

## Аннотация учебной дисциплины «Теория устойчивости»

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Теория устойчивости» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Дисциплина «Теория устойчивости» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию культуры аналитических вычислений в рамках цикла аналитических дисциплин. Целью преподавания дисциплины является ознакомление слушателей с идеями и методами устойчивости.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Линейные и нелинейные системы. Автономные и неавтономные уравнения. Задача Коши. Продолжаемость решений. Состояния равновесия
2	Определение устойчивости, неустойчивости, асимптотической устойчивости, устойчивости в целом
3	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Критерий Гурвица
4	Системы линейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами. Случай периодических коэффициентов. Матрица монодромии, мультипликаторы
5	Второй метод Ляпунова
6	Линеаризация. Устойчивость состояний равновесия. Теорема об устойчивости по первому приближению. Критические случаи коразмерности 1
7	Иные определения устойчивости (по Лагранжу, Пуассону, Жуковскому)
8	Системы с конвергенцией. Диссипативные, консервативные системы
9	Орбитальная устойчивость
10	Метод малого параметра в задачах устойчивости

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Алгоритмы кодирования»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Алгоритмы кодирования» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Алгоритмы кодирования» является: формирование математической культуры студента, фундаментальная подготовка по одному из быстро развивающихся разделов прикладной алгебры. Овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение Понятие информации. Дискретный канал связи.
2	Классические алгоритмы сжатия Алгоритм Шеннона-Фано. Алгоритм Хаффмана.
3	Словарное кодирование Алгоритмы LZ77 и LZ78. Алгоритм LZW
4	Специальные алгоритмы кодирования Алгоритм RLE. Алгоритм JBIG. Алгоритм JPEG-LS.
5	Математические основы преобразования и сжатия изображений Первичное преобразование изображений. Базисные подходы и выбор алгоритма сжатия. Ортогональные преобразования. Другие виды преобразований.
6	Сжатие аудио информации Звук. Оцифрованный звук. Сжатие звука. Кодеры звука стандартов MPEG. Развитие стандарта MPEG.
7	Сжатие изображений в телевидении Принципы построения цифрового телевидения. История развития цифрового телевидения.
8	Другие методы сжатия

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Асимптотические методы»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Асимптотические методы» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Асимптотические методы» являются:

- 1) овладение методами построения приближений решений алгебраических и дифференциальных уравнений;
- 2) овладение методами построения приближений значений интегралов;
- 3) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Асимптотические методы в алгебраических задачах.</i> «O»-символика. Асимптотические последовательности и ряды. Асимптотическое приближение функции. Методы решений уравнений асимптотическими рядами. Мажорантный метод Коши. Ряд Лагранжа. Метод диаграмм Ньютона. Формула суммирования Эйлера-Макларена.
2	<i>Асимптотические методы математического анализа</i> Построение асимптотики интегралов с помощью интегрирования по частям. Неполная гамма-функция, интегралы Френеля, Фурье, Лапласа. Метод стационарной фазы. Метод Лапласа.
3	<i>Асимптотика решений дифференциальных уравнений.</i> Асимптотическое решение дифференциального уравнения. Метод прямого разложения по малому параметру. Метод Пуанкаре-Линдштедта. Метод много масштабных разложений. Случай нелинейных масштабов.

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Методы анализа динамических систем»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Методы анализа динамических систем» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель освоения дисциплины «Методы анализа динамических систем» – дать представление студентам о методах качественного и количественного анализа динамических систем.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Теорема Пуанкаре-Бендиксона.</i> Базовые понятия теории динамических систем. Примеры динамических систем на плоскости. Теорема Пуанкаре-Бендиксона, примеры ее использования.
2	<i>Неограниченные траектории динамических систем на плоскости.</i> Сфера Пуанкаре. Исследование систем с полиномиальными правыми частями.
3	<i>Консервативные системы.</i> Понятие о гамильтоновых и консервативных системах. Теорема Лиувилля. Простейшая консервативная система.
4	<i>Элементы теории вращения плоских векторных полей.</i> Понятие о векторных полях. Угловая функция и вращение векторного поля на кривой. Формула Пуанкаре. Вращение поля на замкнутой кривой. Вращение поля на границе многосвязной области. Индекс особой точки, теорема об алгебраическом числе особых точек. Гомотопные векторные поля, признаки гомотопности. Линейные поля. Линеаризация поля в окрестности особой точки. Вычисление индекса простых особых точек. Следствия теории вращения векторных полей применительно к анализу динамических систем на плоскости.
5	<i>Замкнутые траектории.</i> Признаки отсутствия замкнутых траекторий.
6	<i>Грубые и негрубые траектории.</i> Типы состояний равновесия. Теорема Гробмана-Хартмана. Сложные состояния равновесия. Анализ окрестности состояния равновесия с двумя чисто мнимыми характеристическими корнями.
7	<i>Элементы теории бифуркаций.</i> Основные определения. Бифуркации состояний равновесия в скалярных дифференциальных уравнениях. Бифуркации траектории в динамических системах на плоскости. Бифуркации, связанные с рождением цикла. Бифуркация Андронова-Хопфа. Возникновение предельного цикла из уплотнения траекторий, метод Понтрягина.
8	<i>Сингулярно возмущенные системы дифференциальных уравнений.</i> Регулярное и сингулярное возмущение дифференциальных уравнений. Вырожденное уравнение. Быстрые и медленные движения. Релаксационные колебания. Уравнение Ван-дер-Поля.
9	<i>Определение и основные свойства почти периодических функций.</i> Определение почти периодической функции по Бору. Элементарные свойства почти периодических функций (п.п.ф.). Ограниченность и равномерная непрерывность почти периодической функции. Почти периодические функции по Бохнеру. Арифмети-

	ческие действия с почти периодическими функциями. Равномерно сходящиеся последовательности почти периодических функций. Почти периодическая функция как равномерный предел последовательности тригонометрических полиномов. Дифференцирование и интегрирование почти периодических функций. Среднее значение почти периодической функции.
10	<i>Метод усреднения в нелинейных системах на бесконечном промежутке.</i> Метод усреднения в линейных системах с почти периодическими коэффициентами. Нелинейные системы в стандартной форме Боголюбова. Первое приближение. Теоремы о существовании и устойчивости почти периодических режимов. Некоторые примеры (уравнение Ван дер Поля, уравнение Дуффинга и др.). Маятниковые системы с колеблющимся подвесом. Высшие приближения метода усреднения. Бифуркация Андронова-Хопфа.
11	<i>Методы упрощения динамических систем.</i> Теорема о существовании центрального многообразия. Теоремы о редукции и приближении центрального многообразия. Теорема о нормальной форме. Вывод гомологического уравнения. Резонансные соотношения. Нормальные формы векторных полей с параметрами. Бифуркация Андронова-Хопфа.
12	<i>Гиперболическая динамика.</i> Сопряженность, эквивалентность, теорема Гробмана-Хартмана. Свойства сопряженных и эквивалентных линейных систем. Возмущения и структурная устойчивость. Гиперболические неподвижные точки. Теорема об устойчивом многообразии неподвижной точки отображений. Локализация. Теорема о гиперболической неподвижной точке. Устойчивое многообразие неподвижной точки потока. Теорема Адамара-Перрона. Гиперболические множества.

**5. Форма контроля:** Зачет.



**Аннотация учебной дисциплины  
«Программирование в системе Oracle»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Программирование в системе Oracle» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью преподавания дисциплины «Программирование в системе Oracle» является формирование у студентов глубоких теоретических знаний в области управления, хранения и обработки данных, а также практических навыков по проектированию и реализации эффективных систем хранения и обработки данных на основе полученных знаний.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Системы управления Базами Данных: Персональные системы и Системы на основе сервера
2	Описание систем в виде объектов и взаимоотношений
3	Модель реляционной базы данных – Первичные ключи – Нормальные формы – Соотношения и внешние ключи – Объектно-реляционная модель
4	Инструменты Oracle
5	Среда Oracle 1. SQL*Plus и iSQL*Plus 2. Инструменты Developer Suite 3. Oracle Enterprise Manager
6	SQL и SQL*Plus: Команды SQL; Выражения SQL; Использование SQL*Plus for Windows; Использование iSQL*Plus
7	Выражения SQL: Запуск запросов SQL; Dll – выражения; TC – выражения; DCL – выражения
8	Расширения команд SQL*Plus: Структуры таблицы; Захват файлов для печати; Команды форматирования; Настройка среды SQL*Plus; Выполнение файлов сценария; Использование переменных; Создание и запуск сценария
9	Разработка реляционных баз данных: Общение с пользователем базы данных; Определение требований пользователя; Определение бизнес-объектов; Нормализация структуры
10	Учетные записи пользователей: Создание учетной записи; Изменение системных привилегий пользователя; Удаление учетной записи пользователя
11	Создание таблиц (Типы данных Oracle, Создание таблицы с использованием SQL*Plus, Добавление комментариев к таблицам и столбцам)
12	Определение и использование ограничений. Изменение таблицы и её условий. Отображение имен, структур и комментариев таблиц. Создание новых таблиц на основе существующих

13	Изменения данных и наблюдение за таблицей (вставка строк, обновление данных, удаление строк и усечение таблиц, слияние строк)
14	Транзакции базы данных
15	Создание и использование обработчиков событий. Введение в обработчики событий. Обработчики событий BEFORE и AFTER. Создание и использование обработчиков событий на уровне выражений. Просмотр, изменение и удаление обработчика событий
16	Отображение информации из одной таблицы БД
17	Введение в функции SQL 1. Использование в запросах однострочных функций 2. Использование агрегирующих функций 3. Группировка результатов 4. Фильтрация групп с помощью оператора HAVING 5. Форматирование выхода SQL*Plus и создание простых отчетов
18	Создание запросов и представлений 1. Объединение таблиц 2. Операторы действия над множествами 3. Использование подзапросов 4. Определение и организация подзапросов
19	Использование PL/SQL, типы блоков PL/SQL
20	Неименованные блоки. Создание неименованных блоков.
21	Явные курсоры 1. Итерации в блоках PL/SQL 2. Обработка строк с применением явных курсоров и циклов 3. Использование цикла FOR для работы с явным курсором 4. Выражение IF
22	Именованные блоки
23	Создание, использование и удаление функций
24	Создание, использование и удаление процедур
25	Использование Form Builder. Специальная настройка форм
26	Создание и модификация отчетов
27	Создание интегрированных приложений

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Топологические методы анализа»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Топологические методы анализа» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью преподавания дисциплины «Топологические методы анализа» является изложение разделов анализа, наиболее тесно связанных с задачами вычислительного характера.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Задачи курса. Программа курса. Литература. Предмет топологические методы анализа. Краткий исторический очерк. Связь с другими фундаментальными науками. Приложения к специальным задачам. Методика изучения курса. Формы самостоятельной работы слушателей по изучению курса.
2	Принципы сжимающих отображений. Норма и спектральный радиус матрицы. Собственные значения матрицы.
3	Уравнения с равномерно монотонным оператором. Оценка константы Липшица. Итерации квадратичных отображений.
4	Принцип Брауэра. Вариационные неравенства. Задача о сбалансированном росте.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Динамика дискретных систем»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Динамика дискретных систем» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Дисциплина «Динамика дискретных систем» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования. Основная цель курса – дать доступное студентам введение в круг вопросов, связанных с поведением нелинейных дискретных динамических моделей, определяемых одномерными отображениями.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Дополнительные сведения из математического анализа
2	Топологическая сопряженность
3	Локальные бифуркации
4	Глобальные бифуркации. Порядок Шарковского.
5	Производная Шварца и устойчивость циклов.
6	Логистическое отображение.
7	Гиперболические множества и хаотичность отображений.
8	Многомерные отображения

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Визуальные системы»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Визуальные системы» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Визуальные системы» приобретение студентами знаний, умений и навыков в работе с объектно-ориентированным языком программирования C++, освоение принципов работы в среде Visual C++ и приобретение навыков разработки приложений под Windows.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	<b>Типы данных, операции и функции в C++</b> Ссылочный тип данных. Операции - расширения контекста, new, delete. Встроенные inline-функции. Перегрузка функций. Аргументы по умолчанию
2	<b>Инкапсуляция</b> Декларация класса. Управление доступом. Указатель this. Дружественные классы и функции.
3	<b>Специальные методы класса</b> Конструкторы умолчания, преобразования копирования. Деструкторы.
4	<b>Перегрузка операций</b> Методы преобразования. Классы потоков C++. Операции замещения и вставки. Ввод/вывод в файлы
5	<b>Статические элементы данных</b> Static -методы. Константные объекты и методы. Правила инициализации и использования
6	<b>Наследование и полиморфизм</b> Виртуальные функции и позднее связывание. Множественное наследование. Виртуальный базовый класс. Чистые виртуальные функции и абстрактные классы
7	<b>Шаблоны функций и классов</b> Определение, специализация и использование шаблонов. Перегрузка template функций
8	<b>Управление исключениями</b> Применение операторов try, catch, throw. Динамическая идентификация типов времени выполнения (RTTI). Операции приведения типа
9	<b>Использование Microsoft Developer Studio</b> Интерфейс Developer Studio (Мастерской разработчика). Создание консольного приложения и Win32 приложения. Понятие проекта и просмотр компонентов проекта. Виды ресурсов Developer Studio. Формирование визуального графического интерфейса в редакторе ресурсов.
10	<b>Структура приложения Windows</b> Главная функция Windows-приложения WinMain(). Структура приложения Windows. Загрузка стандартных ресурсов Windows. Механизм сообщений

	Windows, цикл обработки сообщений. Функция управления окном приложения. Сообщения, посылаемые окну приложения, и их обработка
11	<b>Графика под Windows</b> Контекст устройства. Обработка сообщения WM_PAINT. Вывод графических образов. Битовые образы

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Избранные задачи вычислительной математики»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Избранные задачи вычислительной математики» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Избранные задачи вычислительной математики» является: овладение студентами основных навыков, понятий, утверждений и методов, используемых при решении широкого круга вычислительных задач.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Алгоритмы и их трудоемкость. Комбинаторные вычисления.
2	Линейные рекуррентные уравнения и производящие функции. Пример: последовательность Фибоначчи, ее свойства и золотое сечение.
3	Понятие триангуляции. Постановки задач и оценка их трудоемкости. Триангуляция Делоне, связь с диаграммами Вороного и алгоритмы ее построения. Выпуклая оболочка множества точек на плоскости.
4	Основные задачи и алгоритмы в компьютерной графике.
5	Обзор возможностей графических пакетов: Photoshop, CorelDraw, 3DStudio.

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Кодирование информации»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Кодирование информации» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Кодирование информации» является: изучение основных понятий и алгоритмов, применяемых для представления и сжатия данных.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Комбинаторная энтропия. Энтропия по Шеннону.
2	Строки и операции над ними
3	Нетривиальные преобразования над строками: BWT, MTF
4	Энумеративное кодирование. Общий подход. Кодирование всех перестановок и битовых строк
5	Энумеративное кодирование произвольных строк с фиксированной статистикой
6	Обобщение кодирования Хаффмана.
7	Арифметическое кодирование, системы счисления
8	Арифметическое кодирование, барицентрические координаты, симплексы
9	Словарные методы сжатия данных. Алгоритмы LZ77, LZ78, LZW с примерами
10	Обобщение LZ77, LZ78, LZW - неподвижная точка
11	Вейвлеты

5. Форма контроля: Экзамен.



**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Методы компьютерного исследования динамических систем»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Методы компьютерного исследования динамических систем» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Дисциплина «Методы компьютерного исследования динамических систем» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию научного мышления и способности к восприятию науки как единого целого, частью которого является математика. Целью преподавания дисциплины является ознакомление слушателей с физическими принципами, законами, моделями позволяющими объяснить окружающий нас мир живой и неживой природы с позиций современной физики, а также некоторых разделов экологии.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Методы приближенного интегрирования дифференциальных уравнений. Методы Рунге – Кутты. Фазовые портреты на плоскости. Сечение Пуанкаре. Отображение Пуанкаре
2	Отображения (каскады). Метод простой итерации. Условия сходимости. Неподвижные точки отображения и итераций отображения
3	Линейные системы с постоянными коэффициентами. Приближенное построение матричной экспоненты. Анализ устойчивости решений
4	Ляпуновские показатели. Ляпуновская размерность
5	Канонические фракталы
6	Расчет отображений Пуанкаре
7	Численный анализ периодических решений
8	Размерность аттрактора
9	Численный анализ некоторых динамических систем с распределенными параметрами
10	Пакеты программ

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Качественные методы исследования динамических систем на плоскости»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Качественные методы исследования динамических систем на плоскости» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Качественные методы исследования динамических систем на плоскости» является:

- овладение методами качественного и количественного анализа динамических систем на плоскости.

Задачами курса являются:

- познакомить студентов с качественными методами исследования динамических систем на плоскости;

- познакомить студентов с основными понятиями теории бифуркации;

- научить студентов использовать локальные методы анализа динамических систем;

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Теорема Пуанкаре-Бендиксона.
2	Неограниченные траектории динамических систем на плоскости.
3	Консервативные системы.
4	Элементы теории вращения плоских векторных полей.
5	Замкнутые траектории.
6	Грубые и негрубые траектории.
7	Элементы теории бифуркаций.
8	Сингулярно возмущенные системы дифференциальных уравнений.

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Сплайны в вычислительной математике»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Сплайны в вычислительной математике» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Дисциплина «Сплайны в вычислительной математике» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения математика-прикладника и обеспечивает приобретение специальных знаний в рамках курса «Численные методы».

Целью преподавания дисциплины является ознакомление слушателей с основными понятиями, результатами и методами теории сплайнов и демонстрация того, как методы теории сплайнов могут быть использованы при сжатии и восстановлении численной информации.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<b>Многочленная интерполяция</b> Форма Лагранжа. Кратная интерполяция. Вычисление формы Ньютона. Другие формы многочленов и число обусловленности. Ограничения многочленной аппроксимации.
2	<b>Кусочно-линейная аппроксимация.</b> Интерполяция ломаной линией. Аппроксимация ломаной по методу наименьших квадратов. Выбор узлов ломаной.
3	<b>Параболические и кубические сплайны.</b> Интерполяция кубическими сплайнами Эрмита. Интерполяция кубическими сплайнами Бесселя. Интерполяция методом Акимы. Интерполяция сплайнами дефекта один. Выбор граничных условий. Недостатки интерполяции параболическими сплайнами.
4	<b>В-сплайны.</b> Пространство сплайнов. Рекуррентная формула для вычисления В-сплайнов. Применение В-сплайнов в численном интегрировании и дифференцировании
5	<b>Алгоритмы склейки</b> Кусочно-полиномиальная аппроксимация. Замена приближения кусочно-полиномиальными функциями гладкими сплайнами с сохранением скорости приближения. Квазиинтерполяционный оператор К. де Бора.
6	<b>Симплекс метод для построения сплайна наилучшего приближения</b> Сведение задачи наилучшего приближения к задаче линейного программирования. Трудоемкость метода.
7	<b>Алгоритмы адаптивной аппроксимации</b> Адаптивная аппроксимация как способ приближения, учитывающий особенности приближаемой функции. Преимущества адаптивной аппроксимации перед аппроксимацией с заранее выбранными узлами. Аппроксимация квазиинтерполянт. Алгоритм, использующий разложение по В-сплайнам.

8	<b>Сплаины нескольких переменных</b> Сплаины на прямоугольных сетках. Сплаины нескольких переменных на треугольных сетках. Сглаживание экспериментальных данных.
9	<b>Примеры применения сплайнов</b> Аппроксимация и задача навигации по геофизическим полям. Аппроксимация координат точки падения центра масс. Простейшие способы аппроксимации плоских кривых, заданных набором точек. Восстановление информации по географическим данным. Сжатие и восстановление изображения.

**5. Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Выпуклое программирование»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Выпуклое программирование» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью дисциплины «Выпуклое программирование» является ознакомление студентов с теоретическими и методическими вопросами построения и описания математических моделей различных естественнонаучных и естественно-технических процессов, приводящих к экстремальным задачам с ограничениями и без ограничений в конечномерном пространстве. Практические занятия проводятся в учебных группах и имеют целью закрепление теоретических основ дисциплины, излагаемых в лекционном курсе.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<b>Тема 1. Выпуклые множества. Их свойства.</b> Исторический экскурс. Аффинные множества. Аффинная зависимость и ее связь с линейной зависимостью. Выпуклые множества. Их свойства. Выпуклые оболочки множеств. Их описание. Выпуклые многогранники. Теоремы Радона и Каратеодори. Компактность и выпуклость. Выпукло-зависимые и выпукло-независимые множества. Теорема Хелли
2	<b>Тема 2. Опорные гиперплоскости и полупространства.</b> Опорные гиперплоскости и полупространства. Описание линейных функционалов в $\mathbb{R}^d$ . Функционал Минковского выпуклого множества. Теорема Хана - Банаха о продолжении линейных функционалов в $\mathbb{R}^d$ . Теоремы отделимости в $\mathbb{R}^d$ . Теоремы отделимости для выпуклого множества в $\mathbb{R}^d$ . Теорема о том, что всякое выпуклое множество в $\mathbb{R}^d$ есть пересечение всех своих опорных полупространств
3	<b>Тема 3. Задача линейного и квадратичного программирования.</b> Постановка задач линейного и квадратичного программирования. Двойственные задачи. Грани выпуклых множеств. Крайние точки выпуклых множеств. Примеры и свойства. Теорема о представлении выпуклого множества через выпуклую комбинацию крайних точек. Множество решений задачи линейного программирования. Методы решения задачи линейного программирования. Задача квадратичного программирования. Множество решений задачи квадратичного программирования. Методы решения задачи квадратичного программирования
4	<b>Тема 4. Примеры практических задач, которые можно описать как задачи линейного и квадратичного программирования.</b> Задача о диете. Транспортная задача
5	<b>Тема 5. Задача выпуклого программирования для дифференцируемой функции.</b> Метод отсечений. Центральная точка выпуклой фигуры. Центр вписанной и описанной окружности. Чебышевский центр. Круг Юнга. Центр тяжести и его свойства

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Математическое моделирование»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Математическое моделирование» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование» являются:  
изучение актуальных математических моделей биологии, нейродинамики, лазерной физики, экологии, экономики и т.п.;  
овладение основными методами и способами построения математических моделей;  
овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Модели популяционной динамики.</i> Уравнение Хатчинсона, локальные свойства. Уравнение Хатчинсона при большом значении параметра. Модели взаимодействия двух видов. Модели численности сезонных насекомых. Обобщения уравнения Хатчинсона.
2	<i>Модели нейродинамики.</i> Устройство нейрона. Модель Ходжкина-Хаксли. Модель Майорова-Мышкина. Модель электрического и химического синапса.
3	<i>Модель работы ядерного реактора.</i>
4	<i>Экономические модели.</i>
5	<i>Модели лазера.</i> Балансное уравнение. Модель с запаздывающей обратной связью.
6	<i>Общие принципы построения математических моделей.</i>

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Теория размерности и хаотическая динамика»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Теория размерности и хаотическая динамика» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины "Теория размерности и хаотическая динамика" являются:

- 1) фундаментальная подготовка в области теории размерности и хаотической динамики
- 2) овладение методами исследования хаотической динамики потоков и отображений
- 3) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Мера и размерность.</i> Необходимые сведения из теории меры. Конструкция Каратеодори. Емкостная размерность, размерность Хаусдорфа, размерность Хаусдорфа-Безиковича. Пример структуры Каратеодори, порожденной динамическими системами.
2	<i>Приложения к динамическим системам.</i> Симплициальная динамика, размерность канторовских множеств. Мультифрактальный формализм. Размерность множеств и мер, инвариантных относительно гиперболических систем. Размерность, энтропия и показатели Ляпунова.
3	<i>Хаотическая динамика</i> Хаотические аттракторы в дискретных и непрерывных системах, определения и примеры. Хаос в простых моделях. Динамика системы Лоренца. Хаос в реалистичных моделях физических систем.
4	<i>Изучение хаотических аттракторов.</i> Теорема Шильникова о петле сепаратрисы седлофокуса, подкова Смейла, гомоклиническая структура, критерий Мельникова.
5	<i>Ляпуновские показатели</i> Функция распределения, эргодичность, перемешивание. Мультипликативная эргодическая теорема Оселедеца, Ляпуновские показатели.

5. **Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Алгоритмы теории приближений»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Алгоритмы теории приближений» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью дисциплины «Алгоритмы теории приближений» является овладение студентами основных навыков, понятий, утверждений и методов, используемых при моделировании процесса выработки эффективных решений, независимо от интерпретации в рамках конкретной задачи.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Алгоритм построения интерполяционного многочлена с узлами в точках Чебышева
2	Алгоритм быстрого преобразования Фурье
3	Метод наименьших квадратов
4	Алгоритм Ремеза
5	Алгоритм адаптивной аппроксимации

5. **Форма контроля:** Экзамен.



## Аннотация учебной дисциплины «Разностные уравнения»

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Разностные уравнения» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Дисциплина «Разностные уравнения» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию культуры аналитических вычислений в рамках цикла аналитических дисциплин. Целью преподавания дисциплины является ознакомление слушателей с идеями и методами теории разностных уравнений.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные понятия. Линейные и нелинейные уравнения
2	Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами
3	Устойчивость. Основные понятия и теоремы
4	Z- преобразования. Его применения для решения разностных уравнений
5	Одномерные отображения. Локальные бифуркации
6	Показатели Ляпунова для одномерных отображений
7	Двумерные отображения

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Дополнительные главы методов оптимизации»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Дополнительные главы методов оптимизации» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы методов оптимизации» являются: дать представление студентам о предмете и методах линейного программирования, познакомиться с основными типами задач линейного программирования и методами их решения, а также научить слушателей:

- формировать линейную модель экономической или производственной ситуации;
- решать задачи линейного программирования геометрически и симплекс-методом;
- для данной задачи линейного программирования строить двойственную задачу и использовать связь между задачами для отыскания оптимального решения.

Кроме того, даются начальные сведения о геометрии выпуклых многогранников в многомерных пространствах.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные понятия линейного программирования
2	Симплекс-метод
3	Теория двойственности
4	Приложения линейного программирования
5	Транспортная задача

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Интерфейсы графической разработки»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Интерфейсы графической разработки» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Цель дисциплины «Интерфейсы графической разработки» – изучение основ функционирования вычислительной техники и программного обеспечения. В задачу курса входит ознакомление студентов с принципами работы с прикладным программным обеспечением созданным для помощи программистам с разработкой и проектированием их программ.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Интегрированная среда разработки (IDE). Тема 1. Введение в разработку. Понятие разработки ПО. Тема 2. Сравнительная характеристика некоторых IDE. Основы IntelliSense — технологии автодополнения. Тема 3. Архитектура проекта. Планирование конструирования ПО через IDE.
2	Visual Studio 2012 (VS2012) Тема 4. Введение в продукт Visual Studio 2012 (VS2012). Тема 5. Персональная настройка VS2012. Настройка под язык программирования. Тема 6. Документация на основе языка C#. XML документация.
3	Основные плагины для VS2012 Тема 7. Понятие плагин. Введение в написание плагинов. Тема 8. Интеграция VS2012 с другими продуктами Microsoft. Тема 9. ReSharper - как основной плагин для C#. Как написать собственный плагин для VS2012 Тема 10. Аналоги ReSharper для VS2012 Тема 11. Сравнительная характеристика JustCode и Resharper. Тема 12. Шаблоны и сторонние библиотеки для написания плагинов. Тема 13. Основные моменты написания собственного плагина для VS2012

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Прикладной функциональный анализ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Прикладной функциональный анализ» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Прикладной функциональный анализ» является: дать студентам представление о применении методов функционального анализа к исследованию конкретных прикладных задач.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Некоторые сведения из теории функций и функциональных пространств.</i> Понятие линейного нормированного пространства. Банахово пространство. Гильбертово пространство. Понятие ортонормированной системы. Линейные функционалы в гильбертовом пространстве. Примеры функциональных пространств.
2	<i>Линейные операторы.</i> Ограниченные и неограниченные операторы. Вполне непрерывные операторы. Оператор Фредгольма. Доказательство полной непрерывности оператора Фредгольма. Собственные значения и собственные функции симметричных вполне непрерывных операторов.
3	<i>Интегральные уравнения.</i> Типы интегральных уравнений. Уравнения Фредгольма и Вольтера. Физические задачи, приводящие к интегральным уравнениям. Понятие корректности постановки задачи.
4	<i>Интегральное уравнение Фредгольма II рода.</i> Однородное и неоднородное. Сопряженный оператор. Интегральное уравнение с симметричным ядром. Свойства собственных значений и собственных функций однородного интегрального уравнения с симметричным ядром. Вычисление собственных значений и собственных функций интегральных уравнений Фредгольма II рода с симметричными ядрами по методу Келлога
5	<i>Теорема Гильберта-Шмидта.</i> Повторные ядра. Разложение повторного ядра по собственным функциям однородного интегрального уравнения. Положительные ядра. Теорема Мерсера.
6	<i>Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.</i> Исследование задачи Штурма-Лиувилля сведением к однородным интегральным уравнениям Фредгольма II рода. Теорема Стеклова.
7	<i>Неоднородное уравнение Фредгольма II рода.</i> Резольвента интегрального оператора. Альтернатива Фредгольма. Вырожденные ядра. Построение собственных значений и собственных функций интегральных уравнений и вырожденными ядрами. Примеры. Интегральное уравнение Фредгольма II рода с ядром, зависящим от разности аргументов.
8	<i>Интегральные уравнения Фредгольма II рода с полярным ядром.</i> Интегральное уравнение Фредгольма с произвольным непрерывным ядром. Построение резольвенты. Альтернатива Фредгольма.
9	<i>Интегральное уравнение Фредгольма I рода как некорректно поставленная за-</i>

<i>дача</i> . Методы регуляризации. Сглаживающий функционал. Теорема о минимуме сглаживающего функционала. Построение приближенного решения интегрального уравнения Фредгольма I рода.
--

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Качественная теория обыкновенных дифференциальных уравнений»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Качественная теория обыкновенных дифференциальных уравнений» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Дисциплина «Качественная теория обыкновенных дифференциальных уравнений» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию культуры аналитических вычислений в рамках цикла аналитических дисциплин. Целью преподавания дисциплины является освоение ключевых понятий, вопросов теории дифференциальных уравнений, аналитических методов решения и качественного исследования задач, формулируемых в виде обыкновенных дифференциальных уравнений.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Свойства траекторий автономных систем.
2	Предельные множества траекторий в $R^n$ . Траектории на плоскости, их предельные множества.
3	Существование особой точки внутри замкнутой траектории. Теоремы о кольцевидной области без особых точек.
4	Поведение траекторий в окрестности замкнутой траектории.
5	Предельные циклы и функция последования.
6	Траектории в окрестности особой точки. Секторы Бендиксона (гиперболический, параболический, эллиптический).
7	Исключительные направления. Секторы Фракмера. Проблемы различения.
8	Отыскание исключительных направлений. Исследование неособого исключительного направления. Примеры исследования сложных особых точек.
9	Вращение векторного поля на плоскости. Индекс особой точки на плоскости. Примеры его вычисления.
10	Теорема Брауэра о неподвижной точке для случая плоской области.
11	Топологическая классификация простейших особых точек в $R^3$ .
12	Условия существования и условия единственности периодического решения уравнения $x'' + F(x') + x = 0$ .
13	Периодические решения уравнения вынужденных колебаний $x'' + F(x') + x = e(t)$ .
14	Грубые и негрубые системы. Примеры бифуркаций.
15	Определение грубости системы и формулировка теоремы о грубости.
16	Свойства простых и кратных корней функции.
17	Грубость точки пересечения двух кривых.
18	Условия грубости особой точки на плоскости.
19	Грубые и негрубые предельные циклы. Условия грубости сепаратрисы.

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Методы исследования математических моделей»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Методы исследования математических моделей» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Методы исследования математических моделей» является:

- познакомить студентов с методом математического моделирования как методом исследования задач окружающего мира;
- познакомить студентов с понятием математической модели физической задачи, способах и этапах ее построения;
- дать представление о корректности построения математической модели задачи;
- познакомить студентов с основными видами математических моделей;
- научить студентов основным методам исследования математических моделей;
- познакомить студентов с основными методами применения математических моделей в исследовании задач окружающего мира.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Математическое моделирование как метод исследования. Понятие математической модели физической задачи. Этапы построения математической модели. Понятие корректности при построении математической модели. Математические модели, приводящие к задачам линейного программирования. Методы их решения.
2	Классическая механика как математическая модель движения в окружающем мире. Законы (аксиомы) классической механики. Принципы классической механики. Уравнения движения и способы их построения.
3	Классическая механика как математическая модель движения в окружающем мире. Законы (аксиомы) классической механики. Принципы классической механики. Уравнения движения и способы их построения.
4	Элементы небесной механики. Задача двух тел как простейшая математическая модель движения небесных тел. Законы Кеплера. Интеграл площадей. Уравнение орбиты. Зависимость характера орбиты от величины начальной скорости. Первая и вторая космические скорости. Время в кеплеровском движении. О задаче трех и более тел.
5	Понятие системы переменного состава. Математическая модель движения системы переменного состава. Теоремы об изменении количества движения и кинетического момента. Движение материальной точки переменного состава. Движение ракеты вне поля сил. Движение ракеты в однородном поле сил тяжести.
6	Математическая модель электрического тока в проводниках. Законы Кирхгофа. Уравнения электрических цепей. Двухполюсники. Работа транзистора. Четырехполюсники. Вывод уравнения генератора электрических колебаний. Математический анализ нелинейных уравнений электрических колебаний. Автоколебания.



7	Элементы теории поля. Вывод уравнений переменного электромагнитного поля - уравнений Максвелла. Электромагнитные волны
8	Математическое моделирование в биологии. Математические модели динамики популяций. Задача хищник-жертва. Модели Лотки-Вольтерра. Исследование автоколебаний в моделях Лотки-Вольтерра. Факторы запаздывания в биологических задачах и способы их моделирования. Математические модели, учитывающие факторы запаздывания
9	Математическое моделирование в генетике. Законы наследования Менделя. Закон Харди-Вайнберга. Мутации. Принципы отбора. Уравнение эволюции.

**6. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Теория устойчивости линейных систем»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Теория устойчивости линейных систем» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Теория устойчивости линейных систем» является: дать представление студентам о методах качественного и количественного анализа линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).

Задачами курса являются:

- познакомить студентов с некоторыми методами исследования устойчивости линейных систем с переменными коэффициентами;
- познакомить студентов с асимптотической теоремой Левинсона и примерами ее использования;
- познакомить студентов с классом почти периодических функций;
- дать представление о методах усреднения;
- научить студентов исследовать устойчивость решений линейных систем с почти периодическими коэффициентами близкими к постоянным.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Асимптотическое интегрирование линейных систем дифференциальных уравнений.</i> Случай Лапко-Данилевского. Асимптотическая теорема Н.Левинсона. Приведение системы к L-диагональному виду. Примеры.
2	<i>Почти периодические функции.</i> Различные определения почти периодической функции. Основные свойства почти периодических функций. Арифметические действия с почти периодическими функциями. Дифференцирование и интегрирование почти периодических функций. Понятие о среднем значении почти периодической функции. Ряды Фурье почти периодических функций.
3	<i>Метод усреднения для систем линейных дифференциальных уравнений с почти периодическими коэффициентами.</i> Ограниченные решения линейных неоднородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Функция Грина задачи об ограниченных на всей оси решениях. Лемма Боголюбова. Лемма об устойчивости. Параметрический резонанс в линейных системах. Высшие приближения метода усреднения для линейных систем. Метод И.З. Штокало.
4	<i>Системы ДУ с колебательно убывающими коэффициентами.</i> Теорема об усреднении систем с колебательно убывающими коэффициентами. Асимптотическое интегрирование адиабатических осцилляторов.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Геометрическая теория динамических систем»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Геометрическая теория динамических систем» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Геометрическая теория динамических систем» является:

- фундаментальная подготовка в области качественной теории дифференциальных уравнений
- овладение методами исследования динамики потоков и отображений;
- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Теоремы о сжимающих отображениях. Теорема об обратной функции. Теорема о неявной функции. Гладкие многообразия. Диффеоморфизмы. Задание многообразий уравнениями.
2	Касательные векторы, касательные пространства, касательное расслоение.
3	Дискретные и непрерывные динамические системы. Векторные поля, порождающие потоки.
4	Теорема о существовании центрального многообразия.
5	Теоремы о редукции и приближении центрального многообразия.
6	Теорема о нормальной форме. Вывод гомологического уравнения.
7	Резонансные соотношения. Нормальные формы векторных полей с параметрами.
8	Сопряженность, эквивалентность, теорема Гробмана-Хартмана (отображения).
9	Теорема Гробмана-Хартмана (обыкновенные дифференциальные уравнения).
10	Свойства сопряженных и эквивалентных линейных систем. Возмущения и структурная устойчивость. Гиперболические неподвижные точки.
11	Теорема об устойчивом многообразии неподвижной точки отображений. Локализация.
12	Теорема о гиперболической неподвижной точке.
13	Устойчивое многообразие неподвижной точки потока.
14	Теорема Адамара-Перрона. Гиперболические множества.
15	Бифуркации петли сепаратрисы на плоскости.
16	Бифуркации гомоклинической траектории седлоузла.

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Всплесковый анализ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Всплесковый анализ» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Всплесковый анализ» – ознакомление студентов с методами всплескового анализа, включая интегральные и дискретные всплеск-преобразования.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1.	Обзор литературы. Основные понятия всплескового анализа.
2.	Пространства $L^1(\mathbb{R})$ , $L^2(\mathbb{R})$ и их основные свойства
3.	Понятие всплеска. Простейшие примеры (мексиканская шляпа, всплеск Хаара, Гаусса и др.) Условия на всплеск.
4.	Преобразование Фурье и обратное преобразование Фурье. Их свойства.
5.	Локализация в непрерывном случае. Преобразование Габора.
6.	Интегральное всплеск-преобразование. Формулы обращения и двойственные.
7.	Дискретное всплеск-преобразование. Каркасы. Двоичные всплески.
8.	Базисы Рисса. Всплеск-разложения в ряды.
9.	Кратномасштабный анализ.

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Задачи аппроксимации»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Задачи аппроксимации» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Задачи аппроксимации» является: приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения математика-прикладника и обеспечивает приобретение необходимых специальных знаний.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные вопросы и результаты теории аппроксимации. Линейные методы приближения. Проектор. Неравенство Лебега.
2	Модули непрерывности 1-го порядка. Классы Липшица и Дини–Липшица.
3	Аппроксимация в гильбертовом пространстве. Ряд Фурье. Равенство Парсеваля. Полные ортонормированные системы и их различные характеристики. Классические ортогональные системы.
4	Ряды по ортогональным многочленам. Пространство $L_2^m[a, b]$ . Общие свойства ортогональных многочленов. Оценки функций и констант Лебега и сходимость рядов Фурье. Многочлены Якоби. Оценки константы Лебега для многочленов Чебышёва и Лежандра. Свойства рядов Чебышёва.
5	Полиномиальная интерполяция функций двух и трех переменных. Линейная интерполяция. Аналоги интерполяционных формул Лагранжа. Оценки норм проекторов через геометрические характеристики множеств.
6	Алгоритмы аппроксимации с помощью рациональных функций. Аппроксимация с применением многочленов Чебышева. Быстрый алгоритм рациональной интерполяции. Применение алгоритма Тренча. Аппроксимации Паде и их вычисление. Метод аппроксимации Паде–Тренча.

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Издательская система TeX»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Издательская система TeX» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Издательская система TeX» является: ознакомление слушателей с идеями и методами использования информационных технологий в профессиональной деятельности по набору и верстке документации, содержащей, в том числе и сложные математические формулы.

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

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Что такое издательская система LaTeX. Установка системы и основные принципы работы.
2	Набор формул
3	Верстка плавающих объектов: таблиц и графики
4	Оформление абзацев и текста в целом
5	Счетчики и макрокоманды
6	Создание презентаций
7	Графика средствами LaTeX: пакеты PSTricks и Tikz (введение)
8	Работа с библиографией: пакет BibTeX

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Системы контроля версий»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Системы контроля версий» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Цель дисциплины «Системы контроля версий» – изучение основ функционирования вычислительной техники и программного обеспечения.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
0	Введение. Характеристика предмета Системы контроля версий.
1	Раздел 1. Операционные системы Тема 1. Основные этапы истории развития операционных систем. Функции операционной системы. Тема 2. Сравнительная характеристика некоторых операционных систем. Тема 3. Архитектура операционной системы. Классификация операционных систем по типам ядер.
2	Раздел 2. Рабочие процессы Тема 4. Понятие рабочего процесса. Состояние процесса, операции над процессами. Тема 5. Синхронизация процессов. Ситуация гонок. Тема 6. Разветвления. Тупики.
3	Раздел 3. Файловые системы Тема 7. Устройство файловой системы. Тема 8. Функции файловой системы. Тема 9. Типы файлов.
4	Раздел 4. Вопросы разработки приложений Тема 10. Понятие API. Схема работы Windows-приложений. Тема 11. Сообщения операционной системы, их типы, системная очередь сообщений. Тема 12. Основные технологии разработки Windows-приложений. Тема 13. Языки программирования C#.

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Быстрые алгоритмы»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Быстрые алгоритмы» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Быстрые алгоритмы» являются: овладение быстрыми алгоритмами цифровой обработки сигналов и математическим аппаратом, лежащим в основе разработки таких алгоритмов, формирование практических навыков оценки сложности алгоритмов.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Вводная лекция. Исторический обзор развития быстрых алгоритмов цифровой обработки сигналов. Цифровые фильтры. Основные преобразования цифровых сигналов.
2	Основные алгебраические структуры, используемые при разработке быстрых алгоритмов (группы, кольца, поля).
3	Циклическая свертка и дискретное преобразование Фурье.
4	Быстрые алгоритмы вычисления линейной и циклической сверток.
5	Сложность алгоритмов вычисления сверток.
6	Дискретное преобразование Фурье. Алгоритмы Кули - Тьюки и Гуда - Томаса.
7	Вычисление преобразования Фурье с помощью свертки. Алгоритм Рейдера для различной длины преобразования Фурье.

5. Форма контроля: Зачет.



**Аннотация учебной дисциплины  
«Пакет прикладных программ 1С»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:** «Математическое моделирование и вычислительная математика»

1. Дисциплина «Пакет прикладных программ 1С» является факультативной.

2. Целью дисциплины «Пакет прикладных программ 1С» является формирование у будущих специалистов необходимых для их практической работы знаний по применению данных программ к решению управленческих задач. Студенты осваивают экономическую постановку задачи и осуществляют ее реализацию на практике с помощью информационных технологий, программы ведения бухгалтерского учета «1С: Бухгалтерия».

Курс направлен на изучение особенностей организации экономической деятельности с использованием информационных технологий, умения на практике делать экономическую постановку и выбирать метод решения задач для управления и анализа.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Автоматизированные системы и технологии в экономике. Информационное обеспечение экономической информационной системы. Классификаторы, штрих-коды.
2	Экономическая модель. Модели в управлении и анализе Основные понятия моделирования. Разработка модели решения проблемы: определение объекта моделирования, внешней среды объекта. Порядок разработки компьютерной модели.
3	Методика создания автоматизированных информационных систем и технологий. Защита информации в экономической информационной системе
4	Автоматизация учета, контроля и анализа.
5	Автоматизация бухгалтерского учета. Теоретические основы.
6	Практика автоматизации бухгалтерского учета в ППП «1С: Предприятие»
7	Автоматизация банковской и страховой деятельности.
8	Прогнозирование и перспективные оценки развития экономического объекта. Основные характеристики и возможности пакета Анализ данных. Расчет стоимости недвижимости. Оценка эффективности рекламы. Основные критерии проверки качества модели. Практическое построение модели с требуемыми характеристиками. Анализ качества и прогностических способностей построенной модели на основе пакета Анализ данных
9	Современные справочно-правовые системы.

5. Форма контроля: Зачет.