

## Приложение 4

### Аннотации рабочих программ

#### **Б1.Б.01 Иностранный язык**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью изучения дисциплины является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, учебно-познавательной и профессиональной сферы деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Бытовая сфера общения. Социальная сфера общения. Учебно-познавательная сфера общения. Профессиональная сфера общения.

**Формы промежуточной аттестации:** зачеты, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-5, 7.

#### **Б1.Б.02 История**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины – общетеоретическая подготовка выпускника в области исторического процесса, освоение студентами истории как науки; изучение важнейших процессов общественно-политического и социально-экономического развития России с древнейших времен до наших дней на фоне истории мировой цивилизации.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

1) сформировать у студентов представление об основных закономерностях и этапах исторического развития общества, а также об этапах и содержании истории России с древнейших времен и до наших дней;

2) показать роль России в истории человечества и на современном этапе;

3) развитие у студентов творческого мышления;

4) способствовать пониманию значения истории культуры, науки и техники, для осознания поступательного развития общества, его единства и противоречивости;

5) развитие потребности в гуманистическом, творческом подходе к взаимодействию с человеком любого возраста и любой национальности;

6) выработка умений и навыков владения основами исторического мышления, работы с научной литературой, а также к способности делать самостоятельные выводы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** I. Лекции: Введение в курс Отечественной истории. История как наука, предмет, цели и принципы её изучения: Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Теория и методология исторической науки. Понятие и классификация исторического источника. Цели, принципы и функции изучения истории. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Особенности русской истории.

Образование Древнерусского государства. Политическая история и социально-экономическое развитие Киевской Руси в IX-XI веках: Расселение славян в Европе. Проблемы этногенеза восточных славян. Восточные славяне в древности. Основные этапы становления древнерусской государственности. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Теории образования Древнерусского государства Киевская Русь. Взаимоотношения Руси и кочевников. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Принятие христианства. Распространение ислама.

На развилке исторических путей. Русь в XII-XIV веках: Эволюция восточнославянской государственности в XI-XIII вв. Политическая раздробленность. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Батыево нашествие на Русь. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии.

Образование Российского централизованного государства: Специфика формирования единого Российского государства. Предпосылки к объединению русских земель в условиях ордынского ига. Причины возвышения Москвы. Формирование сословной системы организации общества.

Становление самодержавной власти в России в XVI-XVII вв.: Россия в эпоху Ивана Грозного: реформы и опричнина. Расширение территории. Дискуссии о генезисе самодержавия. «Смутное время» и его последствия. Русское государство при первых Романовых: на пути от сословно-представительной монархии к абсолютизму. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России.

Основные тенденции петровского и постпетровского развития России: Модернизация России по-Петровски: социально-экономические и политические изменения страны. Становление абсолютизма в России: предпосылки и особенности складывания. Эпоха дворцовых переворотов. Век Екатерины II в Российской империи. Особенности и основные этапы экономического развития России. Мануфактурно-промышленное производство.

Общественно-политические течения в России XIX века: Общественная мысль и особенности общественного движения в России в XIX веке. Реформы и реформаторы в России. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма.

Основные направления развития России во второй половине XIX века: Эпоха «Великих реформ»: Отмена крепостного права и другие либеральные реформы в России. Время Александра III: контрреформы в политике и новаторство в экономике. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую историю.

Общественно-политическое развитие России в начале XX века: Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революция и реформы. Россия в годы Первой русской революции 1905-1907 гг. Социальная трансформация общества. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские

реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.

Первая мировая война: причины, цели, этапы. Роль России в I мировой войне. 1917 год в судьбе России: Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Нарастание напряженности внутри общества. События 1917 года в России. Историческое значение событий и их современная оценка.

Гражданская война в России: причины, этапы, итоги. Образование СССР и его развитие в 20-30-е гг.: Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Образование СССР. Формирование однопартийного политического режима. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг.: от «военного коммунизма» к НЭПу. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика молодого советского государства. Курс на строительство социализма в одной стране (форсированная индустриализация, принудительная коллективизация, культурная революция) и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. усиление режима личной власти Сталина. Сопrotивление сталинизму.

Великая Отечественная война советского народа: СССР накануне и в начальный период Второй мировой войны. Советско-германские отношения. Советско-финская война. Великая Отечественная война советского народа. Причины неудач Красной Армии в 1941-1942 гг. Коренной перелом в ходе войны и разгром фашистско-немецких войск. Антигитлеровская коалиция.

Советское государство и общество в послевоенные годы. «Холодная война»: причины, этапы и последствия: Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Денежная реформа 1947 г., новый виток репрессий и т.д. «Холодная война»: причины, этапы и последствия. Борьба за власть в СССР после смерти И.В. Сталина. Попытки осуществления политических и экономических реформ при Н.С.Хрущеве. НТР и ее влияние на ход исторического развития.

Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 60-80-е гг. XX века: Эпоха Л.И. Брежнева. Экономические реформы А.Н. Косыгина 1965 г. «Золотая пятилетка». Нарастание кризисных явлений в советской экономике и стагнация на рубеже 70-80-х гг. Диссидентство. СССР при Ю.В. Андропове и К.У. Черненко.

Перестройка в СССР: причины, сущность, итоги: «Перестройка» в СССР: причины, ход, итоги. Попытка государственного переворота (путч ГКЧП) в августе 1991 года и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения.

Основные направления социально-экономического и общественно-политического развития Российской Федерации в 90-е-2000-е гг.: Россия на пути радикально-социалистической модернизации. «Шоковая терапия» российской экономики. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

II. Семинарские и практические занятия:

Образование Древнерусского государства. Политическая история и социально-экономическое развитие Киевской Руси в IX-XI веков: Восточные славяне в древности. Образование Древнерусского государства Киевская Русь. Внутренняя и внешняя политика Киевской Руси при первых князьях. Принятие христианства: причины, этапы, значение. 5. «Золотой век» Древнерусского государства при Ярославе Мудром (1019-1054).

На развилке исторических путей. Русь в XII-XIV веках: Политическая раздробленность: причины, этапы, последствия. Характеристика развития русских земель в удельный период. Борьба русских земель с иноземными захватчиками в XIII-XIV веках. Ордынское иго и его последствия.

Образование Российского централизованного государства и его дальнейшее укрепление (XV-XVII вв.): Возвышение Москвы и образование Российского централизованного государства во 2-й пол. XV – 1-й трети XVI веков. Россия при Иване Грозном: реформы и опричнина. «Смутное время» в нач. XVII века: причины, этапы, последствия. Россия при первых Романовых. «Бунтарный век».

Основные тенденции петровского и постпетровского развития России: Модернизация России в эпоху Петра Великого. Основные тенденции развития страны в эпоху дворцовых переворотов. Россия во 2-й пол. XVIII столетия: немка на российском престоле. Реформы Екатерины Великой и расширение территории.

Российская империя в первой половине XIX века: Попытки модернизации страны при Александре I. Движение декабристов: причины, идеология, основные участники. Николаевская Россия (1825-1855).

Общественно-политическое и социально-экономическое развитие России в начале XX века: Особенности развития капитализма в России в начале XX века. Первая русская революция 1905-1907 гг.: причины, этапы, итоги. П.А. Столыпин, аграрная реформа и альтернативные судьбы России. Становление российского парламентаризма. Особенности появления политических партий в России. 1917 год в судьбе России: от Февраля к Октябрю, от либерального Временного правительства к радикальным большевикам.

Гражданская война в России: причины, этапы, итоги. Образование СССР и его развитие в 20-30-е гг.: Трагедия России: Гражданская война (1918-1920). От «Военного коммунизма» к НЭПу. Образование и дальнейшее формирование СССР. План построения социализма в одной стране: индустриализация, коллективизация, культурная революция. Политическая система в СССР в 30-е гг. Складывание культа личности Сталина.

Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 60-80-е годы XX века: Реформы Н.С. Хрущева в экономической и социальной сферах. Хрущевская оттепель и десталинизация общества. Эпоха Л.И. Брежнева: от «золотой пятилетки» к «застою». Внешняя политика СССР в 60-80-е гг. XX столетия.

Крах советской государственности: «Перестройка» в СССР.

Рождение современной России: «Перестройка»: причины, альтернативы, этапы и последствия. Распад СССР: закономерный итог или развал? Российская Федерация на современном этапе развития.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, 7.

### **Б1.Б.03 Экономическая теория**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающими знаниями, позволяющими ориентироваться в экономической ситуации жизнедеятельности людей. **Задачи курса:** - уяснить экономические отношения и законы экономического развития; -изучить экономические системы, микро- и

макроэкономические проблемы; -усвоить принципы рационального экономического поведения различных хозяйствующих субъектов в условиях рынка; -изучить принципы формирования доходов населения страны, их распределение и перераспределение; -выяснить экономическую роль государства; -уяснить сущность механизма функционирования мировой экономики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины** Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории. Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства. Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс. Особенности переходной экономики России. Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-3, 7.

#### **Б1.Б.04 Философия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины – усвоение студентами основных философских понятий и выработка целостного мировоззрения и научной картины мира, овладение основными философскими принципами осмысления человека, общества, бытия и познания.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Предмет философии. Философия и культура. Рациональное и ценностное в философии. Философия, наука, религия, их соотношения. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Материалистическое и идеалистическое направления в философии. Учение о бытии. Движение и развитие, диалектика. Пространство и время. Знание и вера. Теория познания. Научное познание, его сущность и методология. Проблема истины. Познание и творчество. Смысло-жизненные проблемы. Свобода и самооценочность человека. Свобода и ответственность. Свобода и моральный закон. Человек в системе социальных связей. Философское осмысление исторического процесса. Цивилизация, наука, социальный прогресс. Личность и общество. Сущность и происхождение сознания.

**Формы промежуточной аттестации** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ОК-1, 6, 7.

### **Б1.Б.05 Правоведение**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины - приобретение студентами знаний основных положений отдельных отраслей современного российского законодательства. Задачи курса: - усвоение теоретических положений конституционного, гражданского, трудового, семейного, уголовного и административного права; - выработка умений применять приобретенные знания на практике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной

деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-4.

### **Б1.Б.06 Математический анализ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является обучение основам математического анализа для формирования у студентов представления о математике как особом методе познания природы, осознания общности математических понятий и моделей, приобретения навыков логического мышления и оперирования абстрактными математическими объектами; воспитание высокой математической культуры. Математический анализ – важнейший базовый курс, целями которого является закладка фундамента математического образования.

**Задачи курса:**

– развить умение самостоятельной работы с учебными пособиями и другой научной и математической литературой;

– ознакомить студентов с основными математическими понятиями и методами дифференциального и интегрального исчисления функции одной и многих переменных, формулировками и доказательствами наиболее важных как с теоретической, так и с практической точки зрения теорем данного курса;

– привить навыки решения основных типов задач по разделам дисциплины; выработать у студентов навыки применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач;

– привить точность и обстоятельность аргументации в математических и других научных рассуждениях;

– сформировать высокий уровень математической культуры, достаточный для понимания и усвоения последующих курсов;

– способствовать: подготовке к ведению исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы; созданию и использованию математических моделей процессов и объектов; разработке эффективных математических методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Множества. Действия над множествами. Счётные множества и их свойства. Несчётность отрезка  $[0,1]$ . Множества мощности континуума. Счетность множества рациональных чисел. Действительные числа. Определение супремума и инфимума, их свойства.

Определение предела последовательности. Свойства бесконечно малых и сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной последовательности. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Признак Больцано-Коши. Функции, способы их задания. Предел функции. Предел монотонной функции. Признак сходимости Больцано-Коши. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин.

Непрерывность функции в точке. Разрывы функции, их типы. Непрерывность сложной функции. Теоремы Больцано-Коши, Вейерштрасса. Обратная функция. Непрерывность монотонной функции и обратной к ней. Использование непрерывности для нахождения пределов. Типы неопределённых выражений. Равномерная непрерывность и теорема Кантора.

Определение производной, её геометрический смысл. Алгебра производных. Таблица производных. Теоремы Ферма, Ролля. Формулы Коши, Лагранжа. Дифференциал, его геометрический смысл. Теорема о дифференцируемости функции. Свойства дифференциала. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора в форме Пеано и Лагранжа. Формулы Тейлора для элементарных функций

Правила Лопиталя. Монотонность функции. Экстремумы функции, исследование на экстремум. Выпуклые и вогнутые функции, связь выпуклости и вогнутости с поведением производной. Точки перегиба, исследование на перегиб. Асимптоты. Исследование графиков функций.

Первообразная, неопределённый интеграл, их свойства. Таблица неопределённых интегралов. Интегрирование по частям. Замена переменных. Разложение рациональных функций на простейшие и интегрирование рациональных функций. Интегралы от тригонометрических выражений. Интегралы от дробно-линейных иррациональностей. Подстановки Эйлера. Интегралы от трансцендентных функций.

Определение понятия определённого интеграла. Суммы Дарбу и их свойства. Необходимое и достаточное условие существования определённого интеграла. Интегрируемость монотонной функции, непрерывной функции с конечным числом разрывов. Свойства определённых интегралов. Теорема о среднем. Определённый интеграл как функция верхнего предела. Вычисление определённых интегралов: формула Ньютона-Лейбница, интегрирование по частям, замена переменных. Геометрические приложения определённого интеграла: длина дуги плоской кривой, площадь криволинейной трапеции и сектора, объём и поверхность вращения.

Несобственные интегралы I и II рода, их определение и свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов от неотрицательных функций. Признак Больцано-Коши. Абсолютная сходимость. Преобразование несобственных интегралов. Интегрирование по частям, замена переменных. Главные значения несобственных интегралов.

Определение числового ряда. Простейшие свойства сходящихся рядов. Признаки сравнения. Признаки сходимости Коши и Даламбера. Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница. Оценка остатка ряда Лейбница. Знакопеременные ряды. Признак Больцано-Коши, абсолютная и условная (неабсолютная) сходимость. Сочетательное свойство, переместительное свойство. Свойства условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды, область их сходимости. Функциональные последовательности. Равномерная сходимость. Необходимое и достаточное условие равномерной сходимости. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, почленное интегрирование и дифференцирование). Степенные ряды. Теорема Абеля о степенных рядах. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Тейлора. Признаки разложимости в ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

Области в пространстве  $R^n$ . Понятие предела, повторного предела. Теорема о равенстве повторных пределов. Частная производная, дифференциал, теорема о дифференцируемости функции. Производная от сложной функции,



производная по направлению, производная от неявных функций. Производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Ряд Тейлора функции многих переменных. Безусловный экстремум. Условный экстремум. Метод Лагранжа.

Криволинейные интегралы 1 и 2 рода, их определение и вычисление. Независимость криволинейных интегралов 2 рода от пути интегрирования. Определение двойных интегралов, их свойства. Вычисление двойных интегралов. Формула Грина. Замена переменных в двойных интегралах. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода, их определение, вычисление, свойства.

**Формы текущей аттестации:** 16 контрольных работ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты, экзамены.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

### **Б1.Б.07 Фундаментальная и компьютерная алгебра**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является освоение основных понятий и фактов алгебры, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными алгебраическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач алгебры и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Системы линейных уравнений (метод Гаусса). Перестановки и подстановки. Определители. Пространство  $R^n$ . Ранг матрицы. Системы линейных уравнений (ранг матрицы). Действия с матрицами. Обратная матрица. Группы и гомоморфизмы. Кольца. Комплексные числа. Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Векторные пространства. Линейные отображения. Жорданова форма оператора. Билинейные и квадратичные формы. Евклидовы и унитарные пространства. Аффинные пространства и аффинные отображения. Проективные пространства. Тензоры.

**Формы текущей аттестации:** 8 контрольных работ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты, экзамены.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

### **Б1.Б.08 Аналитическая геометрия**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины (модуля) "Аналитическая геометрия" являются: формирование геометрической культуры студента, начальная

подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

1. Системы координат. Векторы и прямая линия на плоскости.
2. Кривые второго порядка.
3. Векторы в пространстве.
4. Уравнение поверхности и кривой в пространстве.
5. Поверхности 2-го порядка.

**Формы текущей аттестации:** 4 контрольных работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

#### **Б1.Б.09 Математическая логика и ее применение в компьютерных науках**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является освоение основополагающих понятий, результатов и методов математической логики.

Задачами курса являются:

- 1) изучение основ математической логики,
- 2) приобретение навыков работы с предикатными исчислениями,
- 3) изучение приложений математической логики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Высказывание, логическая форма, интерпретация, контрпример, логические связки, логическое следствие. Предикат, кванторы. Следствие в логике предикатов.

Функции алгебры логики. Суперпозиции и формулы. Булева алгебра. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Полнота систем булевых функций.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

#### **Б1.Б.10 Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дать базовые знания для работы в области как теоретической, так и прикладной компьютерной геометрии и компьютерной графики. В процессе изучения дисциплины студенты специальности «Математика и компьютерные науки» должны: знать способы задания кривых, поверхностей, трехмерных геометрических объектов и основные методы их изображения в различных средах, основные виды графических форматов изображения, методы визуализации при решении геометрических и динамических задач, виды компьютерной анимации; уметь создавать изображения кривых, поверхностей, трехмерных геометрических объектов в различных средах, использовать методы визуализации и компьютерной анимации; владеть математическим аппаратом, информационными и компьютерными технологиями, необходимыми для решения этих задач. В курсе «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» ставится задача освоения современных информационных и компьютерных технологий для изображения и моделирования геометрических объектов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Компьютерная геометрия. Математические основы: понятие геометрических объектов. Преобразования систем координат. Математическая модель кривых линий и поверхностей. Моделирование кривых линий, поверхностей и тел. Сплайны, кривые и поверхности Безье, поверхности Кунса, сплайновые поверхности. Геометрические характеристики моделей. Булевы операции над телами. Определение геометрических характеристик. Плоская графика: растровые и векторные графические системы: знакомство с векторными, растровыми и гибридными графическими технологиями. Основные сведения о программных комплексах: Paint, Gimp, Inkscape. Создание и редактирование изображений. Средства рисования. Фильтры. Создание векторных объектов. Работа с несколькими объектами. WEB-графика. Компьютерная графика: визуализация геометрических объектов. Проекции. Использование полигонов кривых и поверхностей. Триангуляция. Моделирование света. Особенности OpenGL в среде Windows: архитектура и синтаксис команд. Примитивы OpenGL. Отсечение, прозрачность, трафарет, глубина, текстура.

**Формы текущей аттестации:** 2 контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

### **Б1.Б.11 Дифференциальные уравнения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Задачами курса являются:

- 1) изучение типов уравнений, интегрируемых в квадратурах;
- 2) изучение теорем о существовании и единственности решения задачи Коши;

- 3) изучение теории линейных дифференциальных уравнений;
- 4) знакомство с основными фактами теории устойчивости.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Понятие дифференциального уравнения; поле направлений, решения; интегральные кривые, векторное поле; фазовые кривые. Элементарные приемы интегрирования: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение, уравнение Бернулли, метод введения параметра, уравнения Лагранжа и Клеро. Задача Коши: теорема существования и единственности решения задачи Коши (для системы уравнений, для уравнения любого порядка). Линейные системы и линейные уравнения любого порядка; интервал существования решения линейной системы (уравнения).

Линейная зависимость функций и определитель Вронского; фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы (уравнения); неоднородные линейные системы (уравнения).

Метод вариации постоянных; решение однородных линейных систем и уравнений с постоянными коэффициентами.

Решение неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида (квазимногочлен).

Непрерывная зависимость решения от параметра; дифференцируемость решения по параметру; линеаризация уравнения в вариациях; устойчивость по Ляпунову; теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению и ее применение; фазовые траектории двумерной линейной системы с постоянными коэффициентами; особые точки, седло, узел, фокус, центр.

**Формы текущей аттестации:** 4 контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

**Б1.Б.12 Дифференциальная геометрия и топология**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является освоение основных понятий и фактов дифференциальной геометрии и топологии, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими структурами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач дифференциальной геометрии и топологии и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Плоские кривые. Касательный вектор. Натуральный параметр плоской кривой. Нормаль, кривизна. Пространственные кривые. Формулы Френе.

Поверхность, касательная плоскость. Метрика касательной плоскости. Метрика поверхности. Вторая квадратичная форма. Нормальная кривизна поверхности. Определение гладкого многообразия, примеры. Карты, атласы, замены координат. Определение гладкой функции на многообразии. Поверхности как многообразия. Теорема Уитни. Проективная плоскость. Касательное пространство. Касательное расслоение. Касательное отображение. Дифференциал отображения

**Формы текущей аттестации:** 4 контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

### **Б1. Б.13 Комплексный анализ**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины (модуля) "Комплексный анализ" являются: изучение основных понятий и методов комплексного анализа; овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях и для изучения таких дисциплин как уравнения математической физики, функциональный анализ, специальные разделы алгебраической топологии, обыкновенные дифференциальные уравнения, теория вероятностей, вычислительная математика, прикладные дисциплины (гидро- и аэромеханика, теория упругости, теория автоматического регулирования).

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

#### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

1. Комплексные числа. Комплексная плоскость.
2. Функции комплексного переменного и отображения множеств.
3. Элементарные функции.
4. Интеграл по комплексному переменному.
5. Интеграл Коши.
6. Последовательности и ряды аналитических функций.
7. Теорема единственности и принцип максимума модуля.
8. Ряд Лорана.
9. Изолированные особые точки однозначного характера.
10. Вычеты, принцип аргумента.
11. Отображения посредством аналитических функций.
12. Аналитическое продолжение.
13. Гармонические функции.

**Формы текущей аттестации:** 4 контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

## **Б1.Б.14 Дискретная математика и ее применение в компьютерных науках**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами дискретной математики. Задачами курса являются:

- 1) изучение алгебры булевых функций, полноты систем функций;
- 2) изучение методов минимизации дизъюнктивных нормальных форм в аналитической и геометрической формах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Алгебра функций логики, критерий полноты систем булевых функций, минимизация дизъюнктивных нормальных форм в аналитической форме, минимизация дизъюнктивных нормальных форм в геометрической форме.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

## **Б1.Б.15 Функциональный анализ**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является доведение до студентов идей и методов функционального анализа, который является языком современной математики, где широко используются понятия функционального пространства (бесконечномерного) и отображения таких пространств. Задача этой дисциплины состоит в развитии у студентов двойного зрения: с одной стороны умения следить за внутренней логикой развития теорий функционального анализа, а с другой не упускать из вида обслуживаемую этими теориями проблематику классического и даже прикладного анализа, в частности, вопросов, связанных с интегральными уравнениями Фредгольма и Вольтерры.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

**Введение:** возникновение функционального анализа как самостоятельного раздела математики; современное развитие функционального анализа и его связь с другими областями математики.

**Метрические пространства:** открытые и замкнутые множества; компактные множества в метрических пространствах; критерий Хаусдорфа; полнота и пополнение; теорема о стягивающих шарах; принцип сжимающих отображений; примеры.

**Банаховы пространства:** определение линейного нормированного пространства; примеры норм; банаховы пространства; сопряженное пространство, его полнота; теорема Хана-Банаха о продолжении линейного функционала; общий вид линейных функционалов в некоторых банаховых пространствах; линейные операторы; норма оператора; сопряженный оператор; принцип равномерной ограниченности; обратный оператор; спектр и резольвента; теорема

Банаха об обратном операторе; компактные операторы; компактность интегральных операторов. Гильбертовы пространства: скалярное произведение; неравенство Коши-Буняковского-Шварца; ортогональные системы; неравенство Бесселя; базисы и гильбертова размерность; теорема об изоморфизме, ортогональное дополнение; общий вид линейного функционала.

**Формы текущей аттестации:** 4 контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

### **Б1.Б.16 Теория вероятностей**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями изучения данной дисциплины являются: формирование навыков «вероятностного мышления», вероятностного подхода к постановке и решению задач; формирование навыков обработки результатов наблюдения и умений правильно, в терминах теории вероятностей, формулировать и осмысливать полученные результаты; развитие логического мышления и умения выявлять общие закономерности исследуемых процессов.

Для достижения поставленных целей в процессе обучения студентов ставятся следующие задачи:

- 1) изучить основные понятия, определения, аксиомы, принципы и теоремы теории вероятностей;
- 2) сформировать умение применять теоретические знания при решении конкретных задач теории вероятностей и статистики;
- 3) овладеть статистическими методами обработки данных;
- 4) выработать навыки постановки статистических задач, их решения методами математической статистики, анализа и интерпретации результатов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Введение в теорию вероятностей, случайные события. Основные теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания. Дискретные случайные величины и их характеристики. Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения. Закон больших чисел и ЦПТ. Двумерные (n-мерные) случайные величины. Выборочный метод. Общие вопросы. Оценка доли признака и генеральной средней. Элементы теории корреляции. Элементы статистической проверки гипотез.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

### **Б1.Б.17 Теоретическая механика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение математических моделей механических систем, применение математических методов к описанию движения и исследованию механических систем, овладение методами классической и аналитической механики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Кинематика. Динамика точки. Динамика системы точек. Аналитическая механика.

**Формы текущей аттестации:** 4 контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.

### **Б1.Б.18 Теория случайных процессов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование и расширение у студентов знаний и умений в области анализа случайных процессов, получение навыков обработки данных, развитию навыков использования типовых и специализированных программных пакетов обработки данных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Дисциплина «Теория случайных процессов» включает следующие разделы: Цепи Маркова. Основные понятия. Матрица переходных вероятностей. Классификация состояний. Необходимое и достаточное условие возвратности состояний. Теорема солидарности. Эргодическая теорема. Основная предельная теорема. Формулы Лагранжа - Сильвестра, Перрона. Уравнение Колмогорова - Чепмена.

Невозвратные состояния. Мартингалы. Марковские случайные процессы. Периодические цепи. Понятие случайного процесса. Марковские процессы с доходами. Оптимальные стратегии управляемых процессов.

Система массового обслуживания (СМО). Основные понятия. Основные элементы СМО. Показатели качества СМО. СМО M/M/n/m. Символика Кендалла. Марковская модель массового обслуживания. Вывод матрицы переходных вероятностей. Система дифференциальных уравнений для расчета вероятностей нахождения системы в произвольном состоянии в момент времени  $t$ . Расчет вероятностей для установившегося режима. Характеристики СМО.

Системы с приоритетами. Системы с относительными, абсолютными приоритетами, без приоритетов. Оптимальное уравнение СМО с приоритетами.

Гауссовские процессы. Стохастические интегралы. Стохастические уравнения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3.



### **Б1.Б.19 Численные методы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение теоретическими основами и формирование практических навыков численного решения стандартных задач и компьютерная реализация алгоритмов для соответствующих математических моделей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Источники и классификация погрешности; особенности машинной арифметики; численные методы решения нелинейных уравнений; интерполяция алгебраическими многочленами; наилучшее равномерное приближение функции; численное интегрирование; численное дифференцирование; численные методы линейной алгебры; численные методы решения проблемы собственных значений; Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений; численные методы решения краевых задач для ОДУ; метод сеток решения краевых задач для уравнений с частными производными; численные методы решения интегральных уравнений.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 2, 3, 4.

### **Б1.Б.20 Безопасность жизнедеятельности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель - формирование мировоззрения безопасного образа жизни, главным содержанием которого является культурная, гуманитарная и организационно-техническая компонента идеологии безопасности - как определяющая сохранение окружающей среды и жизни человека в расширяющихся возможностях личности, общества и государства (для студентов всех направлений).

**Задачи:** 1. Познакомить студентов с обеспечением безопасности основных объектов – личности, общества и государства. Главной составляющей дисциплины является обеспечение безопасности человека как высшей ценности.

2. Раскрыть понимание проблем обеспечения безопасности личности, общества и государства от факторов источников опасности, связанных с авариями, катастрофами, стихийными бедствиями, биолого-социальными и экологическими ситуациями, а также с трудовой деятельностью людей.

3. Дать представление о взаимодействии человека с другими объектами безопасности и окружающей средой, приводящее к изменению качества жизни и окружающего мира, а все то, что тормозит и мешает развитию личности, рассматривается как опасность.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Гражданская защита в стратегии национальной безопасности РФ. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.

Радиационная безопасность населения. Химическая безопасность населения.

Военная безопасность населения (современные средства поражения).  
Пожаровзрывобезопасность.

Компьютерная безопасность. Основные способы и средства защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности на объектах экономики.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-9.

### **Б1.Б.21 Операционные системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной задачей изучения дисциплины является формирование базовых представлений, знаний и умений в области организации функционирования современных ОС, а именно, умений создания и использования эффективного программного обеспечения для управления вычислительными ресурсами в многопользовательских ОС.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Основные принципы построения ОС. Эволюция операционных систем. Назначение и функции ОС. Архитектура ОС. Управление вводом–выводом. Управление задачами в ОС. Процессы и потоки. Планирование процессов и потоков. Мультипрограммирование на основе прерываний. Проектирование параллельных взаимодействующих вычислительных процессов и потоков. Средства коммуникации для процессов и потоков.

Примеры создания параллельных взаимодействующих вычислительных процессов и потоков. Проблема тупиков и методы борьбы с ними. Управление памятью в операционных системах.

Распределение оперативной памяти в современных операционных системах. Современные операционные системы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-2, 3, 4.

### **Б1.Б.22 Базы данных**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Базы данных» являются подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования, информатики, получение высшего

профессионального (на уровне бакалавра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Базы данных и файловая система. Назначение баз данных. Технология доступа к базам данных. Общие понятия реляционного подхода к организации БД.

Нормализация таблиц при проектировании базы данных. Программирование баз данных. Архитектура приложений баз данных.

Основные операторы SQL. Оператор Select. Подзапрос в качестве источника данных. Операторы модификации таблиц. Транзакции.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-2, 3, 4.

### **Б1.Б.23 Культурология**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины - изучении культурных пластов человеческого сообщества в целом, культур отдельных цивилизаций в их становлении, развитии, взаимопроникновении, влиянии на культуру человечества в целом. Задачи курса: - анализ культуры как системы культурных феноменов; - исследование ментального содержания культуры; - выявление типов связей между элементами культуры; - исследование типологии культур и культурных единиц; - исследование культурных кодов и коммуникаций.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология. Методы культурологических исследований.

Основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация.

Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Специфические и "серединные" культуры. Локальные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе.

Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура и личность. Инкультурация и социализация.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-6, 7.

### **Б1.Б.24 Русский язык для устной и письменной коммуникации**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цели дисциплины:

- способствовать повышению уровня общей речевой культуры будущего специалиста;
- способствовать совершенствованию навыков правильной, нормативно выдержанной литературной деловой письменной и устной речи;
- способствовать повышению уровня общей культуры мышления, общения и речи.

Задачи изучения дисциплины

- выработать умения и навыки грамотно строить языковое общение, различать и умело использовать стилистическое богатство русского языка;
- научить создавать, находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию;
- сформировать умения самостоятельно создавать профессионально значимые речевые произведения (письменные, устные).
- сформировать системный взгляд на ценностные нормы, регулирующие речевое поведение обучаемых;
- сформировать у обучаемых системный взгляд на язык как социальное явление;
- воспитать готовность к культурной коммуникации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

#### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

**Тема 1.** Введение в тему «Русский язык. Культура речи». Развитие науки о языке. Язык среди других общественных явлений. Язык и культура. Строение языка, его знаковая природа и функции. Язык, речь, мышление.

**Тема 2.** Функциональные стили русского языка. Официально-деловой, научно-популярный, публицистический, научный и др.

**Тема 3.** Нормы и стилистические ресурсы русского литературного языка. Зависимость речи от стиля, жанра, вида, ситуативных детерминант (целей и задач общения, статуса собеседника, условий, времени, места действия и др.). Стилистическая и жанровая целесообразность использования языковых средств в речи.

**Тема 4.** Культура речи. Коммуникативные качества речи. Правильность, чистота, логичность, выразительность, эмоциональная окрашенность, уместность.

**Тема 5.** Искусство красноречия. Мастерство публичного выступления. Речевая культура научного, делового общения. Функциональные стили.

**Тема 6.** Культура речи как характеристика социального поведения человека, показатель его общей культуры. Понятие, функции и слагаемые общения. Невербальные средства общения. Виды общения.

**Тема 7.** Нормы речевого социокультурного поведения речевого этикета.

**Тема 8.** Основы классической риторики. Античная риторика. Риторические традиции в России. Профессионально-ориентированная риторика.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-5.

### **Б1.Б.25 Физическая культура и спорт**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Учебная дисциплина "Физическая культура" включает в качестве обязательного минимума следующие дидактические единицы, интегрирующие тематику теоретического, практического и контрольного учебного материала: физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; социально-биологические основы физической культуры; основы здорового образа и стиля жизни; оздоровительные системы и спорт (теория, методика и практика); профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.

Учебный материал каждой дидактической единицы дифференцирован через следующие разделы и подразделы программы: **теоретический,**

формирующий мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношение к физической культуре; **практический** (легкая атлетика, баскетбол, волейбол, футбол, ритмическая гимнастика, атлетическая гимнастика, аутогенная тренировка и психосаморегуляция, средства профилактики профессиональных заболеваний и улучшения работоспособности), обеспечивающий овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности, для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности; приобретение опыта практических занятий в целях достижения физического совершенства, повышения уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности; **контрольный**, определяющий дифференцированный и объективный учет процесса и результатов учебной деятельности студентов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-8.

### **Б1.В.01 Математическое моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение основных понятий, приемов и методов математического моделирования и рассмотрение современных технологий построения и исследования математических моделей различных сложных технических систем (в том числе и с участием человека), выработать практические навыки декомпозиции, абстрагирования при решении задач в различных областях профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Моделирование, как метод научного познания. Классификация моделей. Этапы построения математической модели.

Математические модели нелинейных объектов и процессов. Вариационные принципы как основа для построения моделей. Методы исследования математических моделей. Численное моделирование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 2, 3, 4, ПК-1.

### **Б1.В.02 Психология и педагогика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения дисциплины является: заложить понятийную и методологическую основу дальнейшего изучения психологии и будущей профессиональной деятельности, поскольку результаты исследований в области общей психологии – фундаментальная основа развития всех отраслей психологической науки и любой специализации в психологии. Курс психологии призван обеспечить основу для профессионального

самоопределения студентов. Сформировать систематизированные знания о закономерностях и содержании образовательного процесса, требованиях к его организации в различных учреждениях системы образования, представление о сущности педагогической деятельности, особенностях педагогической профессии и современных требованиях к педагогу.

Задачи курса:

а) выработка умений самостоятельно мыслить, прогнозировать последствия собственных действий, адекватно оценивать свои возможности, находить оптимальные пути достижения цели и преодоления жизненных трудностей;

б) формирование целостного представления о психологических особенностях человека;

в) овладение понятийным аппаратом, описывающим познавательную, эмоционально-волевую, мотивационную, регуляторную сферы психики, проблемы личности, общения и деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

#### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

Предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность.

Психика и организм. Мозг и психика. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного.

Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Память.

Эмоциональные и волевые процессы. Общение и речь.

Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.

Общие основы педагогики. Теория обучения. Теория и методика воспитания. Управление образовательными системами.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-6, 7, ПК-1.

### **Б1.В.03 Технология программирования и работа на ЭВМ**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Технология программирования и работа на ЭВМ» являются подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования, информатики, получение высшего профессионального (на уровне бакалавра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий. В результате усвоения дисциплины студенты должны знать: основные принципы работы ЭВМ, основные

алгоритмические языки и системы программирования, методологические основы технологии программирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Понятие об архитектуре ЭВМ, операционные системы, введение в С++, типы данных и выражения, управляющие структуры, массивы и указатели, функции сортировки, файлы и потоки ввода-вывода, динамические структуры, основные принципы ООП, классы и объекты, наследование классов, обработка ошибок, архитектура вычислительных систем, стек сетевых протоколов ISO OSI и протоколы Internet, IP-адресация. IP-маршрутизация, программирование сетевых взаимодействий, socket интерфейс, уровень сетевых приложений, протоколы передачи файлов, гипертекстовой поддержки, почтовые службы, система и служба доменных имен, базы данных и файловая система, назначение баз данных, технология доступа к базам данных, общие понятия реляционного подхода к организации БД, нормализация таблиц при проектировании базы данных, программирование баз данных, архитектура приложений баз данных, основные операторы SQL. Оператор Select, подзапрос в качестве источника данных, операторы модификации таблиц, транзакции.

**Формы текущей аттестации:** 10 контрольных работ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, 3, 4, ПК-1.

**Б1.В.04 Действительный анализ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является доведение до студентов идей и методов действительного анализа, который является языком современной математики, где широко используются понятия функционального пространства (бесконечномерного) и отображения таких пространств. Задача этой дисциплины состоит в развитии у студентов двойного зрения: с одной стороны умения следить за внутренней логикой развития теорий функционального анализа, а с другой не упускать из вида обслуживаемую этими теориями проблематику классического и даже прикладного анализа, в частности, вопросов, связанных с интегральными уравнениями Фредгольма и Вольтерры.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Доведение до студентов идей и методов действительного анализа, который является языком современной математики, где широко используются понятия функционального пространства (бесконечномерного) и отображения таких пространств. Развитию у студентов двойного зрения: с одной стороны умения следить за внутренней логикой развития теорий действительного анализа, а с другой -- не упускать из вида обслуживаемую этими теориями проблематику классического и даже прикладного.



**Формы текущей аттестации:** 2 контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3, ПК-1.

### **Б1.В.05 Уравнения математической физики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является изучение основ классификации уравнений с частными производными, приведение уравнений с частными производными к каноническому виду, изучение основ теории обобщенных функций для современного анализа решаемых задач. Для каждого из типов уравнений с частными производными ставятся и изучаются основные классические задачи и описываются способы их решений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Постановка основных задач и классификация уравнений с частными производными. Введение в теорию обобщенных функций. Преобразование Фурье. Фундаментальное решение. Построение обобщенных решений с помощью свертки. Уравнения гиперболического типа. Уравнения параболического типа. Уравнения эллиптического типа.

**Формы текущей аттестации:** 8 контрольных работ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3, ПК-1.

### **Б1.В.06 Концепции современного естествознания**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью учебной дисциплины «Концепции современного естествознания» является формирование у студентов целостного взгляда на окружающий мир, воспитание естественнонаучной культуры мышления и грамотного отношения к природе, которое можно назвать экологической культурой, а также знакомство с трансдисциплинарными идеями, подходами и методами, в основе которых лежат методы математического моделирования, занимающие сегодня особое место в создании научного взгляда на природу, общество и человека и оказывающие влияние на научное и быденное мышление людей, на формирование мировоззренческих идей и нравственных императивов, на взаимное проникновение естественнонаучной и гуманитарной культуры.

В рамках указанной цели решаются следующие задачи:

освоение возможностей рационального естественнонаучного метода, понимание сущности конечного числа фундаментальных законов природы,

определяющих облик современного естествознания, к которым сводится множество частных закономерностей физики, химии, биологии, космологии, космогонии и др., а также ознакомление с принципами научного моделирования природных явлений. А именно:

- формирование ясного представления о физической картине мира как основе целостности и многообразия природы;
- понимание принципов преемственности, соответствия и непрерывности в изучении природы, а также необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем: от квантовой и статистической физики к химии и молекулярной биологии, от неживых систем к клетке, живым организмам, человеку, биосфере и обществу;
- понимание сущности жизни, принципов основных жизненных процессов, организации биосферы, роли человечества в ее эволюции;
- осознание базовых потребностей и возможностей человека, возможных сценариев развития человечества в связи с кризисными явлениями в биосфере, роли естественнонаучного знания в решении социальных проблем и сохранении жизни на Земле;
- формирование представлений о смене типов научной рациональности, о революциях в естествознании, и смене научных парадигм как ключевых этапах развития естествознания;
- формирование представлений о принципах универсального эволюционизма и синергетики как диалектических принципах развития в приложении к неживой и живой природе, человеку и обществу;
- понимание роли законов самоорганизации в процессе развития.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** математическая модель; глобальные проблемы современности; законы сохранения; концепция дополнительности; принцип неопределенности; диссипативные системы; модели синергетики; синергетическая парадигма; фракталы в природе; информатика живых систем; нейрокомпьютинг; глобальные катастрофы; эволюция жизни; концепция ноосферы; режимы с обострением; антропный принцип.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, ПК-1.

### **Б1.В.07 Методы оптимизаций**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; совершенствование математического образования.

Основная задача - обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

Выработка умения правильной постановки оптимизационной задачи, задачи управления, умения выбрать правильный метод оптимизации; приобретение навыков применения оптимизационного подхода к абстрактным и прикладным задачам естествознания, навыков решения конкретных задач вариационного исчисления, конечномерной оптимизации и построения функций синтеза.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** В процессе изучения учебной дисциплины предполагается ознакомиться с классическими и современными методами оптимизации. Рассматриваются следующие вопросы: необходимое условие экстремума функционала в линейном нормированном пространстве; формулировка простейшей задачи вариационного исчисления (ПЗВИ), задачи Больца, задачи с подвижной границей и других основных обобщений ПЗВИ; доказательство абстрактной теоремы Ферма; доказательства необходимых условий экстремума в ПЗВИ; вид и вывод уравнений Эйлера, Эйлера-Пуассона, Эйлера-Остроградского и системы уравнений Эйлера для аналога ПЗВИ в случае функционала от вектор-функций; формулировки и доказательства лемм Лагранжа и Дю-Буа-Реймона; формулировка и вывод условий Лежандра и Якоби для экстремума в ПЗВИ; формулировка и вывод достаточных условий экстремума в ПЗВИ; формулировка и доказательство теоремы о достижимости линейным функционалом в конечномерном пространстве экстремума в крайней точке компакта; симплексный и графический методы решения задач линейного программирования; постановка задачи оптимального быстрогодействия; формулировка и вывод принципа динамического программирования; вид и вывод уравнения Беллмана; формулировка и вывод принципа максимума Понтрягина; формулировка и вывод теоремы о числе переключений в случае линейной задачи оптимального управления.

**Формы текущей аттестации:** 2 контрольные работы.

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 2, 3, ПК-1.

### **Б1.В.08 Теория чисел**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является освоение основных понятий и фактов теории чисел, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными теоретико-числовыми, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач теории чисел и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Делимость целых чисел. Простые и составные числа. Числовые функции. Системы счисления. Цепные и подходящие дроби. Неопределенные уравнения. Сравнения и их свойства. Кольцо вычетов по данному модулю. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма и их применения. Решение сравнений. Сравнения первой степени и неопределенные уравнения. Приложения сравнений. Систематические дроби.

**Формы текущей аттестации:** 2 контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3, ПК-1.

### **Б1.В.09 Математическая статистика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение способов обработки статистических данных, полученных в результате наблюдений над случайными явлениями. Основными задачами учебной дисциплины являются формирование у студентов системы знаний о роли и месте учебной дисциплины «Математическая статистика» в современном мире: 1) формирование и развитие содержательной логики применения вводимых понятий и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных задач; 2) развитие навыков применения полученных знаний на практике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Задачи математической статистики. Основные понятия и определения. Выборочные характеристики.

**Формы текущей аттестации:** 2 контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 2, 3, 4, ПК-1.

### **Б1.В.10 Модели разрывных нелинейностей**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории дифференциальных уравнений с разрывной правой частью и с нечёткой правой частью, дифференциальных включений с максимальными монотонными операторами,

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**  
Дифференциальные включения с максимальными монотонными операторами.  
Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью.  
Дифференциальные уравнения с нечеткой правой частью.

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2, 3.

### **Б1.В.11 Моделирование гистерезисных элементов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

целью курса является изучение некоторых методов моделирования гистерезисных элементов.

Задачами курса являются:

- 1) построение моделей некоторых гистерезисных элементов;
- 2) анализ построенных моделей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Уравнения с нелинейным дифференциалом  
Уравнения с нелинейным дифференциалом как средство моделирования гистерезисных элементов. Связь с ОДУ. Локально явные уравнения. Определения и свойства.
2. Неидеальное реле и М–переключатель  
Описание неидеального реле. Различные модели, свойства. Гладкие модели реле и их реализация в прикладных программах. Описание и математическая модель М–переключателя. Условия локальной явности. Реле как М–переключатель. Теоремы о глобальной разрешимости и единственности.
3. Упор и люфт  
Описание, математические модели, свойства.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2, 3.

### **Б1.В.12 Моделирование негладких процессов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** целью курса является изучение некоторых методов моделирования негладких (в том числе разрывных) процессов.

Задачами курса являются:

- 1) построение моделей некоторых негладких процессов;
- 2) анализ построенных моделей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** О моделировании гладких процессов. Уравнения с нелинейным дифференциалом. Локально явные уравнения. Неидеальное реле. Обобщенное реле. Упор и люфт. Системы, содержащие оператор упора (люфта).

**Формы промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2, 3, 4.

### **Б1.В.13 Разрешимость нелинейных уравнений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является знакомство студентов с некоторыми методами исследования однозначной разрешимости нелинейных уравнений в банаховых пространствах.

Задачами курса являются: изучение основных понятий теории положительных операторов, использование этой теории для исследования обратимости линейных и нелинейных операторов; использование методов теории продолжаемости по параметру для исследования разрешимости уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

1. Пространства с конусом. Определение и простейшие свойства конуса. Свойства отношения «полуупорядоченности». Воспроизводящий конус. Нормальный конус. Эквивалентная норма в пространстве с воспроизводящим и нормальным конусом.
2. Положительные операторы. Определение, свойства. Примеры. Теорема о непрерывности положительного оператора, переводящего воспроизводящий конус в конус. Теоремы об оценках спектрального радиуса линейного оператора.
3. Теоремы об обратимости линейных. Теорема о положительной обратимости линейных операторов. Применение к разрешимости краевых операторов задач для линейных дифференциальных уравнений второго порядка.

4. Теоремы о разрешимости нелинейных уравнений. Сжатия на сравнимых элементах. Уравнения с положительно обратимыми операторами. Об условии Липшица для обратного оператора.

5. Теоремы о локальном гомеоморфизме. Отображения, дифференцируемые по Фреше, и их свойства. Формула конечных приращений. Локальная теорема о неявной функции. Теорема о дифференцируемости неявной функции. Теорема об обратной функции (локальная). Теорема о локальном гомеоморфизме.

6. Теоремы о связи локального и глобального гомеоморфизмов. Свойство продолжаемости. Теорема о существовании и единственности  $p(t)$ . Теорема о продолжаемости для линейных отображений. Основная теорема о гомеоморфизме. Теоремы Адамара, Мейера, Пластока. Теорема о коэрцитивности по норме. Теорема о гомеоморфизме (для отображений, удовлетворяющих конусным неравенствам).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2, 3.

### **Б1.В.14 Всплески и их приложения**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории всплесков. Задачами курса являются:

- 1) изучение оконного преобразования Фурье;
- 2) изучение непрерывного всплескового преобразования;
- 3) изучение фреймов и рядов всплесков.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Оконное преобразование Фурье. Преобразование Габора. Оконное преобразование Фурье. Формулы обращения.  
Непрерывные всплесковые преобразования. Определение и основные свойства. Формулы обращения. Двоичное всплесковое преобразование Фреймы. Определение и свойства. Базисы Рисса.  
Ряды всплесков. Определение и свойства. Типы всплесков. Сходимость.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4; ПК-1, 2, 3.

### **Б1.В.15 Элективные курсы по физической культуре и спорту**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Учебная дисциплина "Физическая культура" включает в качестве обязательного минимума следующие дидактические единицы, интегрирующие тематику теоретического, практического и контрольного учебного материала: физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; социально-биологические основы физической культуры; основы здорового образа и стиля жизни; оздоровительные системы и спорт (теория, методика и практика); профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.

Учебный материал каждой дидактической единицы дифференцирован через следующие разделы и подразделы программы: **теоретический**, формирующий мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношение к физической культуре; **практический** (легкая атлетика, баскетбол, волейбол, футбол, ритмическая гимнастика, атлетическая гимнастика, аутогенная тренировка и психосаморегуляция, средства профилактики профессиональных заболеваний и улучшения работоспособности), обеспечивающий овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности, для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности; приобретение опыта практических занятий в целях достижения физического совершенства, повышения уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности; **контрольный**, определяющий



дифференцированный и объективный учет процесса и результатов учебной деятельности студентов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-8.

### **Б1.В.ДВ.01.01 Математические методы в социологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Ознакомление студентов с методическими приемами построения моделей, спецификой модельного анализа различных сфер социальной жизни, а также с базовыми математическими моделями социологии, апробированными в прикладных исследованиях; с применением метода вычислительного эксперимента для решения практических задач и комплексного исследования объектов социальной сферы.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса. В результате изучения курса студенты должны свободно ориентироваться в различных математических методах, знать их особенности, обладать практическими навыками их использования. Знать основные способы и режимы обработки социальной информации, а также обладать практическими навыками их использования в своей профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

#### **Краткое содержание учебной дисциплины**

Основы математического моделирования. Детерминированные задачи. Содержательные модели социальной динамики. Формальные модели социальных процессов. Задачи в условиях неопределенности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Математические методы в гуманитарных науках**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины - изложить основы и приемы измерительных процедур в социологии. Сформировать целостное видение логики исследовательского процесса, связанного с анализом социологических данных, путем усвоения возможностей современных математических методов при их обработке и интерпретации.

**Задачи:**

– обозначить и усвоить ряд математических процедур, применение которых представляется целесообразным и функциональным в эмпирической социологии;

- научиться вычислять числовые характеристики выборки;
- научиться измерять связь между признаками, усвоить коэффициенты корреляции, вычисление которых наиболее эффективно при анализе данных социологического исследования, уметь интерпретировать их значения;
- определить возможности применения математических процедур при анализе данных, собранных посредством методов, не являющихся собственно социологическими, научиться вычислять и интерпретировать значимые для исследования социальных явлений и процессов коэффициенты и индексы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Изложение элементов математической социологии. Ознакомление студентов с современным математическим аппаратом, в частности с тем, что составляет основу синергетических идей в социологии.

Рассматриваются основные идеи и типичные примеры математического моделирования в социологии вместе с основными математическими понятиями синергетики и нелинейной науки в целом, такими как бифуркации, катастрофы, странные аттракторы, устойчивость.

Наряду с изложением множества современных методов обработки социологических данных и описанием моделей (в числе которых отношения колонии и метрополии, тюремные бунты, гендерные отношения, деятельность малой фирмы и многие другие) проводится обсуждение принципов синергетики и ее концепций.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2.

### **Б1.В.ДВ.02.01 Математические методы в политологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование способностей применения математических методов в анализе данных прикладного политологического исследования, использования математических методов в объяснении и прогнозировании развития политических процессов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

1. Анализ одномерных распределений в прикладном политологическом исследовании.

2. Анализ взаимосвязей двух и множества переменных в рамках прикладного политологического исследования.
3. Математическое моделирование в прикладной политологии.
4. Математические методы в прогнозировании политических процессов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2.

### **Б1.В.ДВ.02.02 Математические методы в естествознании**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью учебной дисциплины «Математические методы в естествознании» является формирование у студентов целостного взгляда на окружающий мир, воспитание естественнонаучной культуры мышления и грамотного отношения к природе, которое можно назвать экологической культурой, а также знакомство с трансдисциплинарными идеями, подходами и методами, в основе которых лежат методы математического моделирования, занимающие сегодня особое место в создании научного взгляда на природу, общество и человека и оказывающие влияние на научное и быденное мышление людей, на формирование мировоззренческих идей и нравственных императивов, на взаимное проникновение естественнонаучной и гуманитарной культуры.

В рамках указанной цели решаются следующие задачи:

освоение возможностей рационального естественнонаучного метода, понимание сущности конечного числа фундаментальных законов природы, определяющих облик современного естествознания, к которым сводится множество частных закономерностей физики, химии, биологии, космологии, космогонии и др., а также ознакомление с принципами научного моделирования природных явлений. А именно:

- формирование ясного представления о физической картине мира как основе целостности и многообразия природы;
- понимание принципов преемственности, соответствия и непрерывности в изучении природы, а также необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем: от квантовой и статистической физики к химии и молекулярной биологии, от неживых систем к клетке, живым организмам, человеку, биосфере и обществу;
- понимание сущности жизни, принципов основных жизненных процессов, организации биосферы, роли человечества в ее эволюции;
- осознание базовых потребностей и возможностей человека, возможных сценариев развития человечества в связи с кризисными явлениями в биосфере, роли естественнонаучного знания в решении социальных проблем и сохранении жизни на Земле;
- формирование представлений о смене типов научной рациональности, о революциях в естествознании, и смене научных парадигм как ключевых этапах развития естествознания;
- формирование представлений о принципах универсального эволюционизма и синергетики как диалектических принципах развития в приложении к неживой и живой природе, человеку и обществу;
- понимание роли законов самоорганизации в процессе развития.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** математическая модель; глобальные проблемы современности; законы сохранения; концепция дополнительности; принцип неопределенности; диссипативные системы; модели синергетики; синергетическая парадигма; фракталы в природе; информатика живых систем; нейрокомпьютинг; глобальные катастрофы; эволюция жизни; концепция ноосферы; режимы с обострением; антропный принцип.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2.

### **Б1.В.ДВ.03.01 Теория алгоритмов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Развитие логического и алгоритмического мышления студентов, позволяющего им осваивать приемы исследования и решения математически формализованных задач, вырабатывать умения применять полученные знания при формализации и решении прикладных задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Элементы классической математической логики: определение булевой алгебры. Примеры. Законы булевой алгебры. Переключательные функции (ПФ). Определение различных типов ПФ. Полностью и не полностью определенные ПФ. Способы задания ПФ. Специальные разложения ПФ. Минимизация ПФ. Теорема о функциональной полноте. Примеры функционально полных базисов. Задачи анализа и синтеза. Алгебра предикатов. Кванторы. Примеры формальных (аксиоматических) систем. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. Непротиворечивость полнота.

Элементы неклассических математических логик: нечеткая логика. Нечеткие высказывания. Правила преобразования нечетких высказываний. Характеристическая функция нечеткого подмножества. Функции нечетких переменных. Таблица значений функции нечетких переменных. Равносильность двух функций нечетких переменных. Полиномиальные формы. Логическая структура функций нечетких переменных. Модальная логика. Логические операции в модальной логике высказываний. Понятие формулы модальной алгебры высказываний. Алгоритмическая логика Хоара. Языки и грамматики формальных неклассических систем.

Элементы теории алгоритмов: интуитивное понятие алгоритма и его свойства. Понятие о четком (обычном) и нечетком алгоритме. Формализация понятия четкого алгоритма. Машина Поста. Машина Тьюринга и алгоритмически неразрешимые проблемы. Анализ алгоритмов. Теория сложности вычислений и сложностные классы задач. Эффективные алгоритмы. Разрешимые и неразрешимые проблемы. Понятие о примитивно-рекурсивной функции.

Рекурсивные функции и алгоритмы, методы их анализа. Прямой анализ рекурсивного дерева вызовов.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-4; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.03.02 Теория дискретных функций**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Развитие логического и алгоритмического мышления студентов, позволяющего им осваивать приемы исследования и решения математически формализованных задач, вырабатывать умения применять полученные знания при формализации и решении прикладных задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Понятие и происхождение булевых функций. Булевы функции одной, двух и  $n$  аргументов. Полные системы булевых функций. Релейно-контактные схемы ЭВМ. Понятие рекурсивных функций. Алгоритмы и методы анализа рекурсивных функций. Прямой анализ рекурсивного дерева вызовов. Графы, их перечисление и инварианты. Методы дискретного анализа в изучении булевых функций и графов.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-4; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.04.01 Математические модели механических систем**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Освоение методов математического моделирования и моделей динамических систем, описываемых дифференциальными и разностными уравнениями, метода конечных элементов для моделирования и анализа поведения физико-механических систем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Основные понятия и функции динамического моделирования. Движение и нагрузки сборки. Метод конечных элементов.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3, ПК-1.

## **Б1.В.ДВ.04.02 Математические модели специальной теории относительности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью преподавания дисциплины «Математические модели специальной теории относительности» является усвоение студентами важнейших принципов и методов исследования, составляющих основу современной релятивистской теории и формирование систематизированных знаний по физическим и математическим основам специальной теории относительности как современной геометрической теории гравитационного взаимодействия.

Задачей изучения дисциплины ставится овладение студентами:

- знанием основных законов и уравнений релятивистской кинематики, механики движущихся тел;
- умением применять эти законы и уравнения при решении практических задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Постулаты Эйнштейна; преобразования Лоренца; релятивистская механика; интеграл действия; функция Лагранжа; тензор электромагнитного поля; импульс; момент импульса; законы сохранения энергии и импульса; уравнения поля; преобразование полей; граничные условия на движущихся поверхностях.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ОПК-1, 2, 3, ПК-1.

## **Б1.В.ДВ.05.01 Метод Фурье**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является изучение основ метода решения задач для уравнений с частными производными с помощью их разложений в ряды по собственным функциям. Данный метод известен под названиями «Метод разделения переменных» или «Метод Фурье» Практическая часть курса предполагает освоение методов решения задач для уравнений с частными производными различных типов с помощью их разложения в ряды Фурье.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**  
Метод разделения переменных для уравнения свободных колебаний струны.

Сведения из теории ОНС в гильбертовом пространстве. Обоснование метода Фурье для уравнения колебаний струны. Общая схема метода Фурье.

Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Задача Дирихле для уравнения Лапласа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 2; ПК-1, 2.

### **Б1.В.ДВ.05.02 Дополнительные главы уравнений в частных производных**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является изучение разделов функционального анализа, ориентированных на изучение начальных и начально-краевых задач для уравнений с частными производными. Основной целью курса является введение пространств основных и обобщенных функций и непрерывных операций в этих пространствах. Задачей данного курса является оказание помощи в освоении трудных разделов курса уравнений с частными производными, читаемого параллельно данному курсу. Указанные разделы курса уравнений с частными производными отнесены к самостоятельному изучению.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Метод разделения переменных для уравнения свободных колебаний струны.

Сведения из теории ОНС в гильбертовом пространстве. Обоснование метода Фурье для уравнения колебаний струны. Общая схема метода Фурье. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Задача Дирихле для уравнения Лапласа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 2; ПК-1, 2.

### **Б1.В.ДВ.06.01 Краевые и эквивариантные топологические характеристики математических моделей**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными методами эквивариантной топологии и с анализом математических моделей на ее основе.

Задачами курса являются:

- 1) изучение основ теории гладких многообразий с краем;
- 2) изучение основ теории степени отображения и топологических индексов векторных полей и 1-форм на многообразии с краем и на многообразии с заданным действием группы;
- 3) изучение примеров исследования математических моделей теоретической физики с использованием эквивариантной топологии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Многообразия, отображения многообразий. Подмногообразия многообразия с краем. Трансверсальность.

Особые точки векторных полей и 1-форм. Топологические индексы векторных полей и 1-форм на многообразии с краем.

Эквивариантные векторные поля и их топологические индексы.

Приложения эквивариантных топологических индексов: существование продольных нормалей акустических волн в кристаллах; феномен сверхтекучести и его модели.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 3; ПК-1, 3.

### **Б1.В.ДВ.06.02 Математические модели систем с запаздыванием**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является изложение вопросов анализа математических моделей, описываемых дифференциальными уравнениями с запаздыванием нейтрального типа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Задачи физики и техники, приводящие к уравнениям с запаздыванием. Классификация уравнений с запаздыванием. Материалы с памятью, задачи управления, малое запаздывание. Уравнения запаздывающего, нейтрального и опережающего типов.

Уравнения нейтрального типа и их изучение методами теории уплотняющих операторов. Начальная и периодическая задачи для уравнений нейтрального типа. Эквивалентные уплотняющие интегральные операторы.

Вопросы зависимости от параметра решений начальной и периодической задач для уравнений нейтрального типа. Непрерывная зависимость от параметра.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 3, ПК-1, 3.

### **Б1.В.ДВ.07.01 Универсальные математические пакеты**



**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины: использование в профессиональной деятельности знаний из области учебной дисциплины «Универсальные математические пакеты». Основными задачами учебной дисциплины являются: 1) формирование и развитие содержательной логики применения вводимых понятий и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных задач; 2) развитие навыков применения полученных знаний на практике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Mathematica, Maple, альтернативные пакеты (Maxima, Octave, Derive 6), MatLab, MathCad. Основные характеристики программы Maxima, тригонометрические преобразования, вычисление пределов, дифференцирование и интегрирование в Maxima. Числовые ряды Представление числовых рядов в Maxima. Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение алгебраических уравнений и систем. Минимизация целевой функции, процедура поиска максимального плана в Mathematica. Решение дифференциальных уравнений и систем. Численное решение дифференциальных уравнений и систем первого порядка. Задача Коши для уравнения теплопроводности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 4; ПК-2.

**Б1.В.ДВ.07.02 Системы символьной математики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины: использование в профессиональной деятельности знаний из области учебной дисциплины «Системы символьной математики». Основными задачами учебной дисциплины являются: 1) формирование и развитие содержательной логики применения вводимых понятий и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных задач; 2) развитие навыков применения полученных знаний на практике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Mathematica, Maple, альтернативные пакеты (Maxima, Octave, Derive 6), MatLab, MathCad. Основные характеристики программы Maxima, тригонометрические преобразования, вычисление пределов, дифференцирование и интегрирование в Maxima. Числовые ряды Представление числовых рядов в Maxima. Решение алгебраических уравнений в Maxima. Решение алгебраических уравнений и систем. Минимизация целевой функции, процедура поиска максимального плана в Mathematica. Решение дифференциальных уравнений и систем. Численное решение дифференциальных уравнений и систем первого порядка. Задача Коши для уравнения теплопроводности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, 4; ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.08.01 Информационная безопасность**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса - изучение основных принципов, методов и средств защиты информации в процессе ее обработки, передачи и хранения с использованием компьютерных средств в информационных системах.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение характеристик основных угроз информационной безопасности, каналов утечки информации и методов компьютерного шпионажа;
- получение представлений о существующих правовых, организационных методах и технических средствах защиты информации от несанкционированного доступа и от модификации и удаления;
- освоение критериев эффективности мер по защите информации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

#### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

Введение в теорию информационной безопасности, структура информационных ресурсов. Интеллектуальная собственность и коммерческая тайна, угрозы информационной безопасности и их классификация, правовые аспекты защиты информации, организационные мероприятия, направленные на защиту информации, программно-аппаратные средства защиты информации, математические методы и модели в задачах защиты информации, эффективность мероприятий по защите информации.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, 3, 4, ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.08.02 Криптология**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Необходимость в защите разнообразной информации возникает в современной жизни буквально на каждом шагу. В основе многих способов такой защиты лежат идеи и методы науки криптографии (или криптологии). Эта наука, крупнейшие достижения которой можно датировать серединой 20-го века, и особенно периодом после 1976 года, широко использует математические методы, в частности, методы современной теории чисел, алгебраической геометрии, теории сложности и т.д. Конечная цель курса познакомить слушателей с самыми основами современной криптографии, и помочь им овладеть основными понятиями и принципами, лежащими в основе методов этой науки (не вдаваясь в излишние технические детали).

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** 1. История криптографии. Исторические шифры. 2. Блочные и потоковые шифры. Режимы шифрования. 3. Математический аппарат: кольца вычетов, сравнения, и конечные поля. 4. Криптография с открытым ключом. Односторонние функции. Протокол Диффи-Хеллмана и идея цифровой подписи. Дискретный логарифм. 5. Криптосистемы RSA, и Эль-Гамала. Цифровые подписи Шнорра и DSA. Криптографические хэш-функции. Другие цифровые подписи. 6. Слепые (затемненные) цифровые подписи. Электронные деньги. 7. Эллиптическая криптография. 8. Криптографические протоколы. 9. Итоговая форма контроля.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, 3, 4, ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.09.01 Математические модели физических процессов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** В процессе изучения учебной дисциплины предполагается исследовать модели деформаций струн, стержней, включая задачи на графах. Моделирование проводится посредством вариационных методов естествознания. Вводится понятие функции влияния, изучаются ее свойства. Также рассматриваются колебательные процессы, описываемые дифференциальными уравнениями второго порядка. Ставится задача управления колебаниями, а также рассматриваются варианты решения такой задачи.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ПК-1, 2.

### **Б1.В.ДВ.09.02 Специальная теория относительности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью преподавания дисциплины «Специальная теория относительности» является усвоение студентами важнейших принципов и методов исследования, составляющих основу

современной релятивистской теории и формирование систематизированных знаний по физическим и математическим основам специальной теории относительности как современной геометрической теории гравитационного взаимодействия.

Задачей изучения дисциплины ставится овладение студентами:

- знанием основных законов и уравнений релятивистской кинематики, механики движущихся тел;
- умением применять эти законы и уравнения при решении практических задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Постулаты Эйнштейна; преобразования Лоренца; релятивистская механика; интеграл действия; функция Лагранжа; тензор электромагнитного поля; импульс; момент импульса; законы сохранения энергии и импульса; уравнения поля; преобразование полей; граничные условия на движущихся поверхностях.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7; ПК-1, 2.

### **Б1.В.ДВ.10.01 Элементы нелинейного функционального анализа**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение основ дифференциального исчисления в банаховых пространствах, элементов дифференциальной топологии и теории Морса.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Дифференциальное исчисление в банаховых пространствах. Определение производной Фреше отображения, действующего в нормированных пространствах. Теорема о производной Фреше композиции отображений. Определение дифференциала и производной Гато отображения, действующего в нормированных пространствах. Примеры. Связь между производной Фреше и производной Гато. Теорема о среднем (обобщение теоремы Лагранжа). Производные высших порядков. Определение гладкого отображения и диффеоморфизма. Примеры диффеоморфизмов. Теорема об обратном отображении.
2. Банаховы многообразия. Определение гладкого многообразия (карты, атлас, локальные координаты, функции перехода,  $C^r$ -согласованность карт). Примеры. Гладкие функции на многообразии и их критические точки. Гладкие отображения многообразий.

3. Элементы теории Морса. Матрица Гессе гладкой функции нескольких переменных. невырожденные критические точки. Индекс Морса. Лемма Морса. Вычисление индекса.

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2, 3.

### **Б1.В.ДВ.10.02 Всплески**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории всплесков. Задачами курса являются:

- 1) изучение оконного преобразования Фурье;
- 4) изучение непрерывного всплескового преобразования;
- 5) изучение фреймов и рядов всплесков.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Оконное преобразование Фурье. Преобразование Габора. Оконное преобразование Фурье. Формулы обращения.  
Непрерывные всплесковые преобразования. Определение и основные свойства. Формулы обращения. Двоичное всплесковое преобразование Фреймы. Определение и свойства. Базисы Рисса.  
Ряды всплесков. Определение и свойства. Типы всплесков. Сходимость.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2, 3.

### **Б1.В.ДВ.11.01 Дифференциальные формы и их приложения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории дифференциальных форм на многообразиях.

Задачами курса являются:

- 1) изучение алгебры Грассмана внешних форм на конечномерном линейном пространстве;

- 2) изучение геометрической и физической интерпретаций внешних форм малых степеней;
- 3) изучение понятий и свойств, относящихся к теории дифференциальных форм на гладком многообразии;
- 4) изучение примеров использования методов теории дифференциальных форм в геометрии и математической физике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Алгебра Грассмана  $\Lambda(V)$  на линейном пространстве  $V$   
 Полилинейные кососимметрические функционалы. Структура линейного пространства на  $\Lambda^k(V)$ . Примеры  $k$ -форм. Определение алгебры Грассмана.  
 Внешнее произведение двух 1-форм. Базис в  $\Lambda^2(V)$ . Внешнее произведение  $k$  1-форм.  
 Внешнее произведение  $k$ -формы и  $l$ -формы. Свойства внешнего произведения.

2.  $C^r$ -гладкие дифференциальные  $k$ -формы на многообразии  $M$   
 Построение  $\Lambda^k(T_x M)$  для многообразия  $M$ ,  $x \in M$ . Общий вид  $k$ -формы на  $T_x M$ .  
 Дифференциальные  $k$ -формы на многообразии  $M$ .  $C^r$ -гладкие дифференциальные  $k$ -формы.  
 Операции над дифференциальными  $k$ -формами. Линейное пространство  $\Omega^k(M)$  над  $R$ . Представление дифференциальной  $k$ -формы в виде гомоморфизма модулей. Внешнее умножение дифференциальных  $k$ -форм на многообразии  $M$ . Перенос формы при отображении многообразий.

3. Операторы  $i_x$  и  $d$  и их свойства  
 Внутреннее умножение векторного поля на дифференциальную  $k$ -форму.  
 Свойства внутреннего умножения. Оператор  $i_x$  как антидифференцирование.  
 Оператор  $d$  дифференцирования форм. Свойства.

4. Когомологии де Рама  
 Точные и замкнутые дифференциальные формы. Свойства. Когомологии де Рама.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, 2, 3.

### **Б1.В.ДВ.11.02 Дополнительные главы теории игр**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории игр. Задачами курса являются:

- 1) изучение основных понятий теории игр;
- 2) изучение основных направлений развития современной теории игр.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные понятия теории игр. Методы решения игр. Принцип минимакса. Линейное программирование и теория игр. Теорема о крайних точках.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 2, 3.

### **Б1.В.ДВ.12.01 Методика преподавания физико-математических дисциплин и информатики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дисциплина «Методика преподавания физико-математических дисциплин и информатики» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию системного мышления. Целью учебной дисциплины является методическая подготовка будущего учителя математики, а именно - сформировать готовность к началу работы учителем математики в современной средней школе; дать конкретные методические знания, умения и навыки, необходимые для применения в практической деятельности; сформировать необходимые умения исследовательской деятельности в области методики преподавания физико-математических дисциплин и информатики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Историческая ретроспектива, предметная область МПМ и информатики. Вопросы методологии МПМ и информатики: Историческая ретроспектива возникновения, предметная область, центральные понятие и метод МПМ. Педагогические и математические методы исследований в МПМ (Обзор).

Современная концепция математического образования в СОШ: Цели современной концепции физико-математического образования. Дидактические императивы и принципы современной концепции математического образования.

Содержание математического образования в СОШ и его модульная структура: Модульная структура содержания математического образования (обзорно). Деятельностный подход в методике изучения определений математических понятий. Деятельностный подход в методике изучения теорем. Таксономия математических задач (на примере учебников акад. А.Г. Мордковича).

Психологическая структура математических способностей учащихся. Одарённость, талант в математике: Межпредметные связи в развивающем обучении математике. Развивающее обучение методу математического моделирования (по А.Г. Мордковичу).

Психологическая структура педагогической деятельности. Профессионализм, математико- педагогическая компетентность преподавателя математики: Развивающее обучение восходящему анализу, синтетическому методу, аналитико - синтетическому методу. Развивающее обучение нисходящему анализу и методу доказательства «от противного». Развивающее обучение методам исчерпывающего перебора случаев, полной индукции, математической индукции.

Многообразие форм, методов, технологий обучения математике и контроля его успешности. Урок/аудиторное занятие по математике и его анализ. ЕГЭ по математике: Развивающее обучение восходящему анализу, синтетическому методу, аналитико - синтетическому методу. Развивающее обучение нисходящему анализу и методу доказательства «от противного». Развивающее обучение методам исчерпывающего перебора случаев, полной индукции, математической индукции.

Общие вопросы методики преподавания математики и информатики, методика преподавания математики и информатики в общеобразовательной школе, методика преподавания математики и информатики в условиях дифференциации обучения, современные технологии обучения в школе: Психологическая структура педагогической деятельности преподавателя математики, его профессионализм. Многообразие форм, методов, технологий обучения математике и контроля успешности усвоения. Метод проблемного обучения математике. Организация уровневой самостоятельной работы.). ЦИА и ЕГЭ по математике. Проектирование аудиторного занятия (лекции, практикума, консультации) по математике, его дидактический анализ и самоанализ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 3.

### **Б1.В.ДВ.12.02 Решение нестандартных задач математики и информатики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью учебной дисциплины является подготовка студентов к олимпиадам различного уровня, развития



дальнейшего профессионального интереса студентов по выбранному направлению.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

1. Нестандартные задачи школьного курса математики: Вопросы делимости, доказательства иррациональности, трансцендентности чисел. Решение уравнений нестандартными методами. Системы и уравнения с параметрами. Геометрические задачи, не входящие в стандартный школьный курс. Тригонометрия и избранные задачи.

2. Задачи по математическому анализу: Построение графиков с нестандартным аналитическим заданием. Задачи на рекуррентные соотношения для пределов последовательностей функций. Вопросы непрерывности, нестандартного дифференцирования и интегрирования.

3. Задачи по алгебре: Многочлены с целыми коэффициентами. Теория чисел. Комбинаторика.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, 3.