

## **Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)**

### **Б1.Б.1 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** сформировать системную филологическую компетентность у студентов как базовую предпосылку повышения качества их профессиональной деятельности.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) формирование у студентов знаний о нормах современного русского языка и практических навыков грамотной устной и письменной речи;
- 2) формирование у студентов умения составлять, оформлять и редактировать тексты научного и официально-делового стилей;
- 3) формирование у студентов знаний, умений и навыков бесконфликтного и эффективного общения;
- 4) развитие умения эффективно выступать перед аудиторией;
- 5) развитие у студентов творческого мышления.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации» входит в базовую часть общенаучного цикла учебного плана и изучается в 4 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знаниях студентами материала дисциплин «Русский язык для устной и письменной коммуникации», «Социология», «Культурология», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

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

Понятие коммуникации в современной филологии; понятие технологии в профессиональной коммуникации; этапы коммуникативной деятельности по созданию коммуникативного продукта; тенденции развития современной коммуникации.

**Формы текущей аттестации:** контр. работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-1
- 3) профессиональные (ПК): –

### **Б1.Б.2 Иностранный язык для профессионального общения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью обучения является совершенствование иноязычной коммуникативной и межкультурной компетенции, позволяющей обучающимся интегрироваться в международную профессиональную среду и использовать профессиональный иностранный язык как средство межкультурного и профессионального общения.

Дисциплина направлена на достижение обучающимися уровня активного практического владения английским языком, позволяющего им читать профессиональную литературу на английском языке, презентовать результаты

профессиональной деятельности и осуществлять устную и письменную коммуникацию на английском языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Иностранный язык для профессионального общения» входит в базовую часть общенаучного цикла учебного плана и изучается в 1 и 2 семестрах. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплины «Иностранный язык», а также знании материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Экстралингвистические особенности коммуникации в научной среде. Научная аргументация. Визуальные формы представления информации. Описание методов, процесса и результатов исследования. Презентация.

**Формы текущей аттестации:** реферат, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): ОК–3
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-1
- 3) профессиональные (ПК): –

### **Б1.Б.3 Современные алгоритмы численных методов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины «Современные алгоритмы численных методов» – дать студентам глубокие знания о современных алгоритмах численных методов алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений, а также способах их исследования в вычислительном эксперименте применительно к анализу и синтезу моделируемых систем.

Задачи курса: ознакомление студентов с основными математическими постановками вычислительных задач линейной алгебры, освоение студентами современных алгоритмов линейной алгебры, освоение студентами базовых технологий метода конечных элементов, освоение студентами современных алгоритмов решения краевых задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Современные алгоритмы численных методов» входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана и изучается в 1 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Введение; методы линейной алгебры; метод конечных элементов; методы триангуляции; методы решения краевых задач.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -

- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК-1

#### **Б1.Б.4 Параллельное программирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** *Целями* дисциплины являются: знакомство с современными технологиями высокопроизводительных вычислений и умение оценивать применимость и эффективность различных параллельных технологий и алгоритмов для решения ресурсоемких вычислительных задач. *Основной задачей* изучения дисциплины является формирование у студентов знаний об эффективно реализуемых параллельных алгоритмах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Параллельное программирование» включена в вариативную часть профессионального цикла и изучается в 1 семестре. Для освоения курса необходимы знания дисциплин: информатика, языки и методы программирования, современные языки программирования, системы программирования, объектно-ориентированный анализ и проектирование, язык программирования C++.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Параллелизм в вычислительных системах. Управление потоками. Разделение данных между потоками Синхронизация параллельных операций. Модель памяти C++ и атомарные операции. Проектирование параллельных структур данных с блокировками и без блокировок. Продвинутое управление потоками. Тестирование и отладка многопоточных приложений.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -
- 3) профессиональные (ПК): ПК-3, ПК-4

#### **Б1.Б.5 Дискретные и вероятностные модели**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов знания о методах дискретного и вероятностного моделирования сложных систем и объектов. К основным задачам относятся: ознакомление студентов с основными дискретными и вероятностными моделями и прикладными задачами дискретного и вероятностного моделирования, освоение студентами основных методов решения экстремальных дискретных задач, задач имитационного моделирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Дискретные и вероятностные модели» входит в базовую часть общенаучного цикла учебного плана и изучается в 1 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знаниях студентами материала дисциплин «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Структура и содержание учебной дисциплины:** Наименование раздела дисциплины: дискретные модели, задачи дискретного программирования, методы решения экстремальных дискретных задач, вероятностные модели.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): ОК–1, ОК–3
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3
- 3) профессиональные (ПК): ПК–2.

**Б1.Б.6 Непрерывные математические модели**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является обучение слушателей методам исследования непрерывных математических моделей, представляющих собой интегральные уравнения Фредгольма, краевые задачи как для линейных и нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, так и для уравнений математической физики, а также привитие навыков применения абстрактных схем к решению конкретных задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Непрерывные математические модели» входит в базовую часть общенаучного цикла учебного плана и изучается во 2 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Математические модели естествознания. Банаховы и гильбертовы пространства. Линейные ограниченные операторы и функционалы. Метод малого параметра. Проекционные методы исследования моделей. Нелинейные модели, описываемые краевыми задачами для ОДУ. Модели, описываемые уравнениями в частных производных.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): ОК–1, ОК–2
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5
- 3) профессиональные (ПК): ПК–2.

**Б1.Б.7 Современные нейросетевые технологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью преподавания дисциплины является формирование у студентов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области функционирования и использования современных нейросетевых технологий в прикладных областях. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы построения искусственных нейронных сетей, а также практические вопросы использования нейросетевых технологий для решения широкого круга задач.

**Задачи изучения дисциплины:**

- дать студентам общие сведения о принципах функционирования искусственных нейронных сетей;
- раскрыть цели и возможности использования технологий искусственных нейронных сетей для решения практических задач;

- ознакомить с нынешним состоянием и перспективами развития программных и аппаратных реализаций искусственных нейронных сетей;
- изучить специализированные программные продукты;
- обучить основам техники программной реализации нейронных сетей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Современные нейросетевые технологии» включена в базовую часть профессионального цикла и изучается в 3 семестре. Для изучения курса необходимы базовые знания математического анализа, линейной алгебры и математической статистики.

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

Основные понятия курса. Математический нейрон и нейронная сеть; персептрон Розенблатта; многослойный персептрон и алгоритм обратного распространения; методы нейросетевой классификации и кластеризации данных; нейронные сети с обратными связями; практические рекомендации по программированию нейросетей; нейро-нечеткие сети; вейвлет-сетевые модели.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- 1) общекультурные (ОК): ОК–3
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3
- 3) профессиональные (ПК): -

**Б1.Б.8 Компьютерное моделирование в математической физике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины «Компьютерное моделирование в математической физике» – дать студентам глубокие знания о современных методах математической физики, а также способах их исследования в вычислительном эксперименте применительно к анализу и синтезу моделируемых систем.

**Задачи курса:** ознакомление студентов с основными математическими постановками задач математической физики, освоение студентами современных методов их решения, освоение студентами моделирования задач математической физики, освоение студентами базовых технологий метода конечных разностей (явная и неявная постановка), освоение студентами современных алгоритмов решения краевых задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Компьютерное моделирование в математической физике» входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана и изучается в 3 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знаниях студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Введение в компьютерное моделирование; методы математической физики; метод конечных разностей (явный и неявный); методы решения краевых задач.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3

### **Б1.В.ОД.1 Гамильтоновы системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью настоящего спецкурса является знакомство с теорией Флоке-Ляпунова и ее применение к исследованиям характера устойчивости линейных периодических систем. Особое внимание уделяется исследованию характера устойчивости гамильтоновых систем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Гамильтоновы системы» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 1 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Математического анализа», «Дифференциальных уравнений», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Линейные системы с постоянными и периодическими коэффициентами. Устойчивость линейных периодических систем. Канонические и гамильтоновы системы. Каноническое уравнение второго порядка и их сведение к каноническому уравнению первого порядка. Канонические уравнения с постоянными коэффициентами. Свойства решений канонических и гамильтоновых систем. Устойчивость линейных гамильтоновых систем с постоянными коэффициентами. Устойчивость линейных гамильтоновых систем с периодическими коэффициентами. Теорема Ляпунова-Пуанкаре об устойчивости. Сохранение свойства устойчивости при малых возмущениях гамильтониана. Об устойчивости матричного дифференциального уравнения второго порядка с периодическими коэффициентами. Линейные гамильтоновы системы, содержащие малый параметр. Параметрический резонанс в системе с двумя степенями свободы. Уравнение Хилла и Матье. Различные способы построения зон устойчивости.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК-2

### **Б1.В.ОД.2 Приложения спектральной теории**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения данной дисциплины является знакомство с аккуратным построением спектральной теории и с некоторыми ее приложениями, совершенствование навыков в проведении доказательств и логических рассуждений, обучение способам построения аналитических функций от операторов и анализу их строения. Задачи дисциплины – формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям: освоение студентами понятий и конструкций ТФКП в применении к вектор-функциям, принимающим значения в банаховом пространстве; расширение кругозора студентов в прикладном функциональном анализе; приобретение

навыков построения аналитических функций от операторов и их применениям в приложениях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Приложение спектральной теории» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 1 семестре. От студентов требуется владеть базовыми знаниями в абстрактной математике (линейная алгебра, математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, ТФКП).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные понятия функционального анализа. Интеграл от вектор-функции по отрезку и по кривой на комплексной плоскости. Производная вектор-функции по комплексному аргументу. Аналитические функции. Начала спектральной теории. Аналитическое функциональное исчисление. Экспонента с комплексным показателем. Разложение единицы. Спектральные проекторы

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3
- 3) профессиональные (ПК): ПК-2.

### **Б1.В.ОД.3 Нелинейные почти периодические колебания**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является обучение слушателей исследованию и разработке математических моделей, алгоритмов, методов по тематике проводимых научно-исследовательских проектов. Ознакомить с основами теории почти периодических функций и их приложения к дифференциальным уравнениям.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Нелинейные почти периодические колебания» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 2 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знаниях студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Почти периодические функции. Производная и интеграл почти периодической функции. Пространство ППФ. Ряды Фурье и их свойства. Определение Бохнера. Линейные системы. Квазилинейные системы. Нелинейные системы дифференциальных уравнений

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт, курсовая работа

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3

#### **Б1.В.ОД.4 Разработка автоматизированных систем управления предприятием**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения данной дисциплины является обучение студентов основам языка SAP-программирования АВАР, а также соответствующей среде разработок - АВАР-инструментальным средствам. Основное внимание уделяется концепциям и фундаментальным принципам. Также вводится соответствующая терминология, необходимая при работе с подробной документацией. Эти темы рассматриваются с использованием практических прикладных примеров, что позволяет применять полученные знания на практике.

**Задачи дисциплины** – формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям:

- обучение студентов использованию базовых элементов АВАР-синтаксиса,
- программирование доступа к базе данных для чтения,
- использование инструментов разработок, предоставляемыми в рамках АВАР-инструментальных средств.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Разработка автоматизированных систем управления предприятием» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается во 2 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знаниях студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Выполнение АВАР-программы. Репозиторий и навигатор по объектам. Разработка программ и организация разработок. Разработка АВАР-программы. Моделирование данных и описательные элементы в АВАР-словаре. Работа с элементарными объектами данных. Работа со структурами. Работа с внутренними таблицами.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -
- 3) профессиональные (ПК): ПК-3, ПК-4

#### **Б1.В.ОД.5 Проекционно-вариационные методы в прикладных задачах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является освоение проекционно-вариационных методов исследования различных математических моделей прикладных задач. Изучаемые методы реализуются на ПК

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Проекционно-вариационные методы прикладных задач» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 3 семестре. Данный курс



непосредственно связан с дисциплиной «Непрерывные математические модели», изучаемого в рамках программы подготовки магистра. Приобретённые знания, умения и навыки полезны при проведении научно-исследовательской работы и написании магистерской диссертации. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Функциональный анализ», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Проекционные методы. Вариационные методы. Метод наименьших квадратов. Метод Рунге. Энергетический метод Рунге. Проблема вычислительной устойчивости.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовая работа

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК-3

#### **Б1.В.ОД.6 Управление колебаниями**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Развитие навыков применения метода малого параметра в сочетании с принципом Беллмана для исследования управляемых систем. Решение задачи успокоения вращений твердого тела при наличии возмущений за минимальное время и задачи о полете на максимальную дальность.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Управление колебаниями» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 3 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Методы оптимизации», «Слабоуправляемые системы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук профиль «Нелинейная динамика».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Автономное дифференциальное уравнение первого порядка. Линейные автономные системы. Нелинейные автономные системы из 2-х уравнений.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -
- 3) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-3

#### **Б1.В.ОД.7 Периодические системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Студент должен:

- знать и уметь находить решения уравнений первого порядка с периодическими коэффициентами;
- знать основные положения теории устойчивости линейных систем с периодическими коэффициентами;

- знать и уметь использовать факты, связанные с теорией Флоке-Ляпунова;
- знать особенности и уметь решать уравнения Хилла и Матье;
- уметь применять абстрактные понятия для решения конкретных прикладных задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Периодические системы» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 4 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Дифференциальные уравнения первого порядка с периодическими коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений с периодическими коэффициентами. Уравнения Хилла и Матье. Устойчивость решений. Системы с параметрическим возбуждением.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК-2

#### **Б1.В.ОД.8 Устойчивость дифференциально-разностных систем специального вида**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение аналитическим методам исследования на устойчивость. Численным методам нахождения верхних и нижних показателей Ляпунова. Методам сравнения систем дифференциально-разностных уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Устойчивость дифференциально-разностных систем специального вида» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 4 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины** Теоремы Ляпунова. Первый и второй методы Ляпунова.  $\mu$  – теория. Нахождение верхних границ спектра.  $\lambda$  – теория. Мажорирующие системы.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК-3

### **Б1.В.ДВ.1.1 Модели и методы принятия решений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель дисциплины состоит в освоении современных методов принятия решений, лежащих в основе функционирования интеллектуальных информационных систем, в том числе, систем поддержки принятия решений и экспертных систем.

Задача дисциплины заключается а) в формировании навыков в составлении моделей принятия решений в зависимости от целей принятия решений и качества исходной информации; б) в умении выбрать подходящий метод для решения задачи; в) в умении провести анализ полученного решения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Модели и методы принятия решений» входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана, является дисциплиной по выбору в 1 семестре. Изучение данного курса базируется на знаниях студентов, полученных в курсах «Методы оптимизации», «Дискретная математика», «Алгебра и геометрия», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные понятия теории принятия решений. Задача линейного программирования. Принятие решений в различных условиях. Теория нечетких множеств. Принятие решений в условиях лингвистической неопределенности.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): ОК-2
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-2
- 3) профессиональные (ПК) ПК-2

### **Б1.В.ДВ.1.2 Основы нечеткого моделирования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины «Основы нечеткого моделирования» – дать студентам глубокие знания о теоретических и алгоритмических основах нечеткой математики как основы нечеткого моделирования сложных систем и процессов.

Задачей дисциплины является углубленное изучение теоретических и алгоритмических основ нечеткой математики, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов некоторых классов практических задач в условиях неопределенности; освоение студентами методов и алгоритмов нечеткого моделирования сложных систем (управления, принятия решений, прогнозирования и др.); обучение построению лингвистической модели представления экспертной информации и формированию базы знаний нечеткой системы; формирование навыков анализа и оценки качества построенной в MatLab нечеткой системы; ознакомление с постановкой задачи кластерного анализа и методами ее решения на основе нечеткого подхода с использованием MatLab.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Основы нечеткого моделирования» входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана, является дисциплиной по выбору в 1 семестре. Данный курс

непосредственно связан с дисциплинами «Дискретные и вероятностные модели», «Непрерывные математические модели», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные понятия теории нечетких множеств; нечеткая арифметика; лингвистическая модель представления информации; нечеткие модели; нечеткие оптимизационные модели.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -
- 3) профессиональные (ПК): ПК–2

#### **Б1.В.ДВ.2.1 Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения данной дисциплины является обучение студентов основам автоматизирования научных исследований а примере использования пакета «Математика». Дисциплина знакомит студентов с основными способами компьютерного решения типовых задач линейной алгебры (включая спектральную теорию), математического анализа (включая построение и оформление графиков, численное нахождение интегралов, работе со специальными функциями), дифференциальных уравнений (включая аналитическое и численное решение начальных задач, построение интегральных кривых и фазовых траекторий), способам написания собственных подпрограмм. Задачами изучения данной дисциплины являются: обучение студентов основам символьного программирования, овладение методами решения прикладных задач и приобретение навыков самостоятельной работы с пакетом прикладных программ, содержащим тысячи различных команд.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и является дисциплиной по выбору во 2 семестре. От студентов требуется владеть базовыми математическими знаниями (линейная алгебра, математический анализ, дифференциальные уравнения), информационными технологиями, знать базовый и компьютерный английский язык.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Списки и линейная алгебра. Визуализация. Алгебраические преобразования и математический анализ. Операторы цикла и подпрограммы. Способы задания функций. Шаблоны и правила преобразований. Последовательность преобразований выражений в «Математике»

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -

3) профессиональные (ПК): ПК–3

### **Б1.В.ДВ.2.2 Алгоритмы в биоинформатике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение студентами знаниями и умениями анализировать медицинскую и биологическую информацию для рационализации методов диагностики и лечения различных заболеваний и управления биообъектами. Основу данного курса составляют математические методы компьютерного анализа, теория вероятностей, математическая статистика, дискретная математика, теория графов.

Задачами дисциплины «Математические модели в биоинформатике» являются:

1. изучение математического аппарата, применяемого в биоинформатике;
2. овладение основными математическими средствами анализа геномной, структурной и другой биологической информации;
3. обучение использованию основных биологических базы данных, в том числе содержащие геномную, структурную и другую информацию, в научно-исследовательской работе;
4. приобретение способности на научной основе организовать свой труд, владение методами сбора, хранения систематизации и обработки информации, в том числе статистическими, компьютерными методами, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
5. изучение существующих алгоритмов обработки генетической информации;
6. приобретение способности на базе изученных программных средств создавать компьютерные программы, используемые в биоинформатике и самостоятельно осваивать новые ресурсы (базы данных и программы) и экспериментальные методы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Теория систем и системный анализ» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и является дисциплиной по выбору в 4 семестре.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**  
Основы молекулярных вычислений. Базы данных и основные методы биоинформатики. Выравнивание и определение сходства биологических последовательностей. Элементы структурной биоинформатики.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3
- 3) профессиональные (ПК): ПК-3

### **Б1.В.ДВ.3.1 Объектно-ориентированные языки и системы программирования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью дисциплины «Объектно-ориентированные языки и системы программирования» является изучение

концептуальных основ объектно-ориентированного программирования, основных понятий: классов и объектов, инкапсуляции, наследования, полиморфизма, модульности.

**Задачей дисциплины** является изучение методов объектно-ориентированного программирования, организации однократного и множественного наследования, полиморфизма, знакомство с основными системами объектно-ориентированного программирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Объектно-ориентированные языки и системы программирования» входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана, является дисциплиной по выбору в 2 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук. Для освоения курса необходимы знания дисциплин: информатика, языки и методы программирования, современные языки программирования, объектно-ориентированный анализ и проектирование.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Теоретические основы объектно-ориентированного программирования и его реализация в алгоритмических языках. Особенности объектной модели Delphi, C++ (Visual Studio), Java (NetBeans). Наследование. Особенности реализации полиморфизма. Механизм определения и переопределения типа на этапе выполнения программы. Интерфейсы и абстрактные классы.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -
- 3) профессиональные (ПК): ПК-3, ПК-4

### **Б1.В.ДВ.3.2 Программирование на высокоуровневых платформах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью дисциплины «Программирование на высокоуровневых платформах» является изучение платформы .NET и языка C#.

**Задачи курса:** ознакомление студентов с основными элементами программирования с помощью платформы .NET, с ее инфраструктурой, с компиляцией и выполнением программ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Программирование на высокоуровневых платформах» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и является дисциплиной по выбору во 2 семестре. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Параллельное программирование», «Объектно-ориентированные языки системы программирования», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Базы данных», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** инфраструктура платформы, ее составные части, компиляция и выполнение программ на базе C#.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -
- 3) профессиональные (ПК): ПК–3

### **Б1.В.ДВ.3.3 Современные операционные системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины «Современные операционные системы» – ознакомить студентов с основными принципами создания и функционирования операционных систем.

**Задачи курса:** ознакомление студентов с основными методами дополнения реальной аппаратуры; ознакомление студентов с базовыми методами вычислительной геометрии; ознакомление студентов с современными алгоритмами управления ресурсами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Современные операционные системы» входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана, является дисциплиной по выбору в 2 семестре. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Параллельное программирование», «Программирование на высокоуровневых платформах», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Операционные системы их классификация; управление процессами; потоки; синхронизация процессов и потоков; тупики; управление памятью; файловая система.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -
- 3) профессиональные (ПК): ПК-3.

### **Б1.В.ДВ.4.1 Математические основы защиты информации и информационной безопасности**

**Цель изучения дисциплины.** Курс предполагает изучение математических и алгоритмических основ информационной безопасности, стандартов, криптографических алгоритмов и протоколов, проблем информационной безопасности в сети интернет.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана, является дисциплиной по выбору в 3 семестре. Является продолжением курса бакалавриата

"Информационная безопасность» и предшествует курсу «Безопасность интернет-приложений». В ходе этого курса студенты должны получить основные знания о математических основах построения криптографических алгоритмов, понятия о вычислительной сложности односторонних функций, используемых в криптографии, методах построения надежных систем защиты и о возможных атаках.

Знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины, могут быть использованы при прохождении предквалификационной практики, подготовке выпускной квалификационной работы, а также в научной и практической деятельности после окончания университета.

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

Анализ и классификация нормативно-методической базы в области защиты информации. Модели безопасности операционных систем. Теоретико-числовые модели криптологии. Теоретико-алгебраические модели криптологии. Математические модели порождения псевдослучайных последовательностей. Криптоалгоритмы. Криптопротоколы. Технология построения защищенных компьютерных систем и сетей.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа, отчет по лабораторным работам

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): –

### **Б1.В.ДВ.4.2 Цифровая обработка сигналов**

**Цель изучения дисциплины:** Курс «Цифровая обработка сигналов» имеет своей целью формирование профессиональной компетенции магистров факультета ПММ в области систем обработки сигналов, которые широко применяются в современном мире. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач: изучение студентами основных методов анализа цифровых сигналов, а также методов описания цифровых систем, использование полученных знаний для реализации цифровой системы на языке описания аппаратуры Verilog.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана, является дисциплиной по выбору в 3 семестре. От студентов требуется обладание знаниями в области теории сигналов и цепей, а также владение навыками программирования.

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

Дисциплина включает следующие разделы:

1. Введение. Предмет и задачи курса «Цифровая обработка сигнала».
2. Аналоговые сигналы и сигналы.
3. Дискретные сигналы и системы.
4. Спектральный анализ.
5. Основы цифровой фильтрации.
6. Язык описания аппаратуры Verilog, синтаксис, основные конструкции и их применение.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторная

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -



- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): –

### **Б1.В.ДВ.4.3 Теория надежности**

**Цель изучения дисциплины.** Цель преподавания дисциплины состоит в получении магистрами фундаментальных знаний по математическим основам теории надежности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана, является дисциплиной по выбору в 3 семестре. Изучение дисциплины проводится на базе курсов «Теория вероятностей», «Теория массового обслуживания» и «Математическая статистика».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Единичные и комплексные показатели надежности. Интенсивность отказов. Ведущая функция потока отказов. Параметр потока отказов. Экспоненциальная модель. Пуассоновский поток отказов. Стационарный ординарный поток отказов с ограниченным последствием. Постоянное резервирование. Резервирование замещением. Резервирование системы при экспоненциальном распределении интервалов безотказной работы ее элементов. Оптимизация затрат. Восстанавливаемая система без резервирования. Дублирование с восстановлением. Скользящее резервирование с восстановлением.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторная

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): –

### **Б1.В.ДВ.5.1 Математическая теория оптимальных процессов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение строить математические модели задач со случайными возмущениями. Обучение аналитическим методам нахождения моментных функций решений дифференциальных уравнений со случайными коэффициентами. Численным методам нахождения статистических характеристик случайных процессов. Умению применять вычислительные средства.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Математическая теория оптимальных процессов» входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана, является дисциплиной по выбору в 3 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала функционального анализа, теории вероятностей, дифференциальных уравнений и численных методов.

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

Оптимизация в классе функций. Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -

- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-4

### **Б1.В.ДВ.5.2 Оптимальное управление непрерывными системами**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Знакомство с реальными моделями оптимально управления. Изучение необходимых и достаточных условий оптимального управления непрерывными системами. Изучение задач с подвижными концами и задач с дифференциальными и интегральными ограничениями. Изучение численных методов на основе принципа максимума Понтрягина. Градиентные методы в задачах непрерывной оптимизации. Элементы дифференциальных игр. Задачи оптимального управления для систем со случайно изменяющейся структурой.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Оптимальное управление непрерывными системами» входит в вариативную часть общенаучного цикла учебного плана, является дисциплиной по выбору в 3 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала функционального анализа, теории вероятностей, дифференциальных уравнений и численных методов. Требуется владение основами вариационного исчисления, основными понятиями, аналитическими и численными методами решения экстремальных задач для функций нескольких переменных.

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

Прикладные математические модели оптимизации. Методы нахождения оптимальных управлений в классе функций. Алгоритмы решения задач на основе принципа максимума Понтрягина. Методы сведения к задачам оптимизации функций нескольких переменных. Методы динамического программирования. Дифференциальные игры. Задачи с неполной информацией.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-4

### **Б1.В.ДВ.6.1 Прикладная статистика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** в рамках данного курса слушатели получают знания о математическом аппарате анализа статистических данных различной природы и приобретают навыки в математическом моделировании процесса исследования, т.е. в искусстве формализации постановки реальной задачи, которое заключается в умении перевести задачу с языка проблемно-содержательного (экономического, социологического, медицинского, технического и т.п.) на язык абстрактных математических схем и моделей

**Задачи дисциплины:** формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям: способы организации выборок; методы проверки статистических гипотез; дисперсионный анализ; факторный анализ; методы классификации; дискриминантный анализ; деревья решений; анализ временных рядов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Прикладная статистика» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и является дисциплиной по выбору в 4 семестре.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** первичная статистическая обработка данных, первичная статистическая обработка данных, проверка статистических гипотез в прикладных задачах, дисперсионный анализ, анализ структуры и тесноты статистической связи между исследуемыми переменными, факторный анализ, распознавание образов и типологизация объектов в социально–экономических исследованиях.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): -
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -
- 3) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-3

### **Б1.В.ДВ.6.2 Теория систем и системный анализ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление с основами теории систем и вычислительными схемами системного анализа, являющихся базовыми для процедур управления экономическими системами.

**Задачи:**

- 1) Освоение процесса формирования простейших описателей сложных экономических системных процедур.
- 2) Освоение процедур квалиметрии сложных систем построение производственно-квалитативных функций
- 3) Изучение типов и сущностей управления, основных процедур управления систем с обратной связью.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Теория систем и системный анализ» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и является дисциплиной по выбору в 4 семестре.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** изложение основ теории систем и вычислительных схем системного анализа; приведение понятий квалиметрии и построение квалиметрических и производственно-квалитативных функций как основы эффективного управления сложной системой; управление с обратной связью на основе использования методов равномерного и неравномерного контроля.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): ОК–1
- 2) общепрофессиональные (ОПК): -
- 3) профессиональные (ПК): ПК-2

### **ФТД.1 Методы функционального анализа в теории динамических систем**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью данной дисциплины является освоение студентами способов применения методов функционального

анализа для исследования, анализа и синтеза динамических систем. Задачи дисциплины:

научить студентов строить инвариантные множества и аттракторы динамических систем;

научить проверять системы на диссипативность

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Методы функционального анализа в теории динамических систем» является факультативом в 3 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Функциональный анализ», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра.

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

Основные функциональные пространства. Почти периодические функции. Элементы спектральной теории линейных операторов. Полугруппы линейных операторов. Дифференциальное исчисление в банаховых пространствах. Динамические системы в полных метрических пространствах. Инвариантные множества динамических систем. Аттракторы динамических систем. Диссипативность динамических систем. Асимптотически компактные динамические системы. Строение и устойчивость глобальных аттракторов. Фрактальная и хаусдорфова размерность. Глобальный аттрактор систем Навье-Стокса. Аттракторы системы Джеффриса.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): –
- 2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
- 3) профессиональные (ПК): ПК–1.