

## Приложение 4. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин

### Б1.Б.01 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации

**Цель дисциплины:** сформировать системную филологическую компетентность у студентов как базовую предпосылку повышения качества их профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- 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 дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на материале 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) 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:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

### Б1.Б.02 Иностранный язык в профессиональной сфере

**Цель дисциплины:** совершенствование иноязычной коммуникативной и межкультурной компетенции, позволяющей обучающимся интегрироваться в международную профессиональную среду и использовать профессиональный иностранный язык как средство межкультурного и профессионального общения.

**Задача дисциплины:** достижение обучающимися уровня активного практического владения английским языком, позволяющего читать профессиональную литературу на английском языке, презентовать результаты профессиональной деятельности и осуществлять устную и письменную коммуникацию на английском языке.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется 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) дисциплины:** Экстралингвистические особенности коммуникации в научной среде. Научная аргументация. Визуальные формы представления информации. Описание методов, процесса и результатов исследования. Презентация.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

**Б1.Б.03 Современные алгоритмы численных методов**

**Цель дисциплины:** 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 дисциплины:** 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 дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы».

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** Введение. Методы линейной алгебры. Метод конечных элементов. Методы триангуляции. Методы решения краевых задач.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

**Б1.Б.04 Параллельное программирование**

**Цели и задачи дисциплины:** изучение организации процессов и потоков, их синхронизации, а также алгоритмов параллельной обработки.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана.

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** Необходимость параллельных вычислительных систем (ВС): основные классы задач, требующие использования параллельных систем. История развития параллельных ВС, современное состояние. Надежность, производительность и возможности современных параллельных ВС. Специфика разработки программ для сверхбыстродействующих параллельных ЭВМ. Методы и средства параллельной обработки информации. Эффективность параллельных вычислений, проблемы их организации. Параллельные базы данных (БД): преимущества, основные виды параллельной обработки данных в БД. Стандарт интерфейса передачи сообщений MPI. Система параллельного программирования OpenMP. Параллельное программирование в мультимедийных системах. Технологии параллельного программирования. Использование традиционных последовательных языков для параллельного программирования. Языки программирования с поддержкой параллелизма (Ада, Оккам). Матричный язык потоков данных. Основные конструкции и приемы программирования. Сравнение возможностей и эффективности технологий и языков параллельного программирования. Применение языков для решения практических задач.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

**Б1.Б.05 Дискретные и вероятностные модели**

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов знания о методах дискретного и вероятностного моделирования сложных систем и объектов.

**Задачи дисциплины:** 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 дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на знаниях студентами материала дисциплин «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** дискретные модели; методы решения экстремальных дискретных задач; задачи дискретного программирования; вероятностные модели; моделирование случайных процессов.

**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.06 Непрерывные математические модели**

**Цель дисциплины:** 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.

**Задача дисциплины:** привитие навыков применения абстрактных схем к решению конкретных задач.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на материале основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) 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.07 Современные нейросетевые технологии**

**Цель дисциплины:** формирование основ теоретических знаний и практических навыков работы в области функционирования и использования нейросетевых технологий в прикладных областях.

**Задачи дисциплины:** дать студентам общие сведения о принципах функционирования искусственных нейронных и гибридных сетей; раскрыть цели и возможности использования технологий искусственных нейронных и гибридных сетей для решения экономических задач; ознакомить с нынешним состоянием и перспективами развития программных и аппаратных реализаций искусственных нейронных и гибридных сетей; изучить специализированные программные продукты; обучить основам техники программной реализации нейронных сетей.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части учебного плана, ее изучение базируется на знаниях математического анализа, линейной алгебры и математической статистики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** Наименование раздела дисциплины Введение. 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

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

## **Б1.Б.08 Компьютерное моделирование в математической физике**

**Цель дисциплины:** 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 дисциплины:** 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 дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на материале 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) дисциплины:** Введение в компьютерное моделирование; методы математической физики; метод конечных разностей (явный и неявный); методы решения краевых задач.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

## **Б1.В.ОД.01 Практическая оптимизация сложных систем**

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

**Цели:** знакомство с современными направлениями применения математического моделирования и оптимизации сложных систем.

**Задачи:**

1) Изучение современных подходов к экономико-математическому моделированию сложных объектов и процессов;

2) Моделирование и оптимизация региональных процессов;

3) Построение моделей и оптимизация динамических систем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 1 семестре.

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

Знакомство с современными методами моделирования и оптимизации сложных систем, региональных объектов и процессов, оптимального использования региональных ресурсов. Моделирование и оптимизация территориальных комплексов, моделирование и оптимизация динамических систем.

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

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ПК-4, ПК-3.

## **Б1.В.ОД.02 Построение систем машинного обучения на языке Python**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является ознакомление будущих специалистов в области Data Science с процессами, алгоритмами и инструментами, относящимися к основным принципам машинного обучения.

Задачи курса: сформировать теоретические знания по основам машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования; выработать умения по практическому применению методов машинного обучения при решении прикладных задач в различных областях; выработать умения и навыки использования библиотек языка Python для разработки систем машинного обучения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части базового цикла. Для изучения курса необходимы базовые знания информатики, линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, методов оптимизации.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Дисциплина состоит из 9 основных разделов.

1. Введение в машинное обучение. Основные определения и постановки задач.
2. Обзор основных необходимых библиотек языка Python
3. Решение задачи регрессии
4. Решение задачи классификации.
5. Древовидные модели: деревья решений, случайный лес
6. Ансамбли моделей
7. Бэггинг, бустинг, градиентный бустинг
8. Построение и отбор признаков
9. Анализ текстовых данных

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

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ПК-2

### **Б1.В.ОД.3 Методы оптимизации в машинном обучении**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью данного курса является ознакомление слушателей с основными методами оптимизации, используемыми в задачах машинного обучения. Задачи курса: выработка у слушателей навыков по подбору подходящего метода для своей задачи, наиболее полно учитывающего её особенности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 2 семестре.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Дисциплина состоит из 8 основных разделов.

1. Основные понятия и примеры задач.
2. Методы одномерной оптимизации
3. Методы многомерной оптимизации
4. Методы оптимизации с использованием глобальных верхних оценок, зависящих от параметра
5. Методы внутренней точки
6. Разреженные методы машинного обучения
7. Методы отсекающих плоскостей
8. Стохастическая оптимизация

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

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОПК-3, ОПК-4, ПК-1

### **Б1.В.ОД.4 Обучение с подкреплением и эволюционное моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Целью* курса является ознакомление с важнейшими концепциями обучения с подкреплением и математическими основами этой области знаний, а также изучение методов прикладного эволюционного моделирования, представляющих собой схемы оптимизации, основанные на концепциях естественного отбора и генетики.

*Задачами* курса является изучение:

- 1) основных идей и алгоритмов обучения с подкреплением;
- 2) способов решения задач оптимизации с применением методов адаптации, обучения с подкреплением и генетических алгоритмов
- 3) методов выбора структуры эволюционного алгоритма, ориентированного на знания о конкретной задаче;
- 4) применения классических генетических операторов и разработка модифицированных генетических операторов для реализации поиска;
- 5) совместных моделей эволюций и обучения с подкреплением;

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается во 2 семестре.

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

1. Введение в обучение с подкреплением
2. Методы решения задач обучения с подкреплением
3. Введение в эволюционное моделирование. Генетика и основные эволюционные механизмы.
4. Основные понятия эволюционного моделирования
5. Генетические алгоритмы.
6. Генетическое программирование

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

ОПК-3, ПК-3, ПК-4

### **Б1.В.ОД.5 Вероятностные модели машинного обучения**

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

Целью курса является ознакомление с вероятностными моделями обработки данных, особенностями их применения на практике, их достоинствами и недостатками

Задачи курса: сформировать у обучающихся теоретические знания по основам построения вероятностных моделей машинного обучения, учитывающих специфику прикладных задач, а также практические навыки эффективной программной реализации данных моделей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 3 семестре.

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

1. Основные задачи, решаемые с помощью вероятностных моделей
2. Байесовские методы работы с вероятностными моделями
3. Непараметрическая классификация
4. Нормальный дискриминантный анализ
5. Разделение смеси распределений

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

ПК-4

### **Б1.В.ОД.06 Имитационное моделирование**

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

Цели изучаемой учебной дисциплины: изучение теоретических и практических основ имитационного моделирования сложных социально-экономических объектов, явлений и процессов.

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

- 1) Методологические и системологические аспекты имитационного моделирования и его специфические особенности;
- 2) Концепции алгоритмизации в имитационном моделировании сложных систем и процессов;
- 3) Базовые основы технологии имитационного моделирования;
- 4) Приложения имитационного моделирования в сфере экономики и управления.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 3 семестре.

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

1. Основные понятия имитационного моделирования.
2. Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем.
3. Технологии имитационного моделирования
4. Прикладные аспекты имитационного моделирования

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

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

ПК-2, ПК-4

## **Б1.В.ОД.07 Анализ больших данных**

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

Основная цель преподавания данного курса состоит в освоении основных технологий по работе с большими массивами данных.

Задачами курса являются:

- знакомство с основными процессами консолидации, анализа, обработки и управления большими данными;
- изучение методов работы с большими данными;
- освоение основных инструментов работы с большими данными.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 4 семестре.

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

1. Понятие Data science и Big Data, область применения
2. Основные процессы в Data science
3. Технологии консолидации, обработки и управления большими данными
4. Работа с проектами
5. Методы работы с данными

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОПК-3, ПК-4

## **Б1.В.ОД.08 Анализ систем с сетевой топологией**

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

Цели изучаемой учебной дисциплины: формирование у студентов целостного представления об общих принципах организации вычислительных систем, построения телекоммуникационных систем и сетей, подходах к проектированию и внедрению компонентов ИТ-инфраструктуры предприятий.

Задачи дисциплины: в курсе изучаются:

- Основные концепции построения телекоммуникационных сетей;
- Эталонные сетевые модели;
- Модели архитектуры локальных, региональных и глобальных сетей;
- Технологии и протоколы передачи данных;
- Особенности функционирования отдельных компонентов телекоммуникационных систем;
- Программное обеспечение, необходимое для мониторинга и управления локальными и региональными сетями.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 4 семестре.

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

1. Теоретические аспекты организации телекоммуникационных систем и сетей связи
2. Практические аспекты организации телекоммуникационных систем и сетей связи
3. Локальные вычислительные системы и сети.
4. Телекоммуникационное оборудование
5. Эксплуатация компонентов ИТ-инфраструктуры предприятий

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОПК-4, ПК-3



### **Б1.В.ДВ.1.01 Модели и методы принятия решений**

**Цель дисциплины:** освоение современных методов принятия решений, лежащих в основе функционирования интеллектуальных информационных систем, в том числе, систем поддержки принятия решений и экспертных систем.

**Задачи дисциплины:** формирование навыков в составлении моделей принятия решений в зависимости от целей принятия решений и качества исходной информации; формирование умений в выборе подходящего метода для решения задачи и анализа полученного решения.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. Ее изучение базируется на материале дисциплин «Методы оптимизации», «Дискретная математика», «Алгебра и геометрия», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** Основные понятия теории принятия решений. Классы моделей принятия решений. Принятие решений в различных условиях. Многокритериальная (многоатрибутная) модель принятия решений. Агрегирование информации в задачах принятия решений. Метод экспертных оценок. Групповое принятие решений. Автоматизация процессов принятия решений.

**Формы текущей аттестации:** контрольная 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.1.02 Основы нечеткого моделирования**

**Цель дисциплины:** дать обучающимся глубокие знания о теоретических и алгоритмических основах нечеткой математики как основы нечеткого моделирования сложных систем и процессов.

**Задачи дисциплины:** углубленное изучение теоретических и алгоритмических основ нечеткой математики, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов некоторых классов практических задач в условиях неопределенности; освоение методов и алгоритмов нечеткого моделирования сложных систем; формирование навыков построения и анализа нечетких моделей в MatLab.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Дискретные и вероятностные модели», «Непрерывные математические модели», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса базируется на знании студентами материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** основные понятия теории нечетких множеств, нечетких отношений и нечеткой логики; нечеткая арифметика: операции над нечеткими числами и их сравнение; лингвистическая модель представления информации; понятие нечеткой системы, архитектура, этапы проектирования; использование нечетких моделей в распознавании образов и обработке изображений.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

### **Б1.В.ДВ.2.01 Основы агентных систем**

**Цели и задачи дисциплины:** Целью освоения дисциплины является обучение передовым методам, моделям, средствам и технологиям компьютерной обработки информации и автоматизированного управления на основе теории искусственных агентов и многоагентных систем.

Задачами изучения дисциплины является освоение обучающимися основных концепций построения многоагентных систем, формирование знаний о видах агентных архитектур и стратегиях управления многоагентными системами.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в вариативную часть учебного плана и является дисциплиной по выбору. Для изучения курса необходимы базовые знания математического анализа, линейной алгебры и математической статистики.

**Структура и содержание дисциплины:**

Программа состоит из 4-х разделов:

1. Интеллектуальные многоагентные системы.
2. Введение в программирование многоагентных систем
3. Взаимодействие в многоагентных системах
4. Современные проблемы распределенного ИИ.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

### **Б1.В.ДВ.2.2 Математическое моделирование биологических объектов**

**Цели дисциплины:** формирование у студентов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области функционирования и использования 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 дисциплины:** дать студентам общие сведения о принципах функционирования искусственных нейронных сетей; раскрыть цели и возможности использования технологий искусственных нейронных сетей для решения экономических задач; ознакомить с нынешним состоянием и перспективами развития программных и аппаратных реализаций искусственных нейронных и гибридных сетей; изучить специализированные программные продукты; обучить основам техники программной реализации нейронных сетей.

**Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований» входит в вариативную часть учебного плана и является дисциплиной по выбору. Для изучения курса необходимы базовые знания математического анализа, линейной алгебры и математической статистики.

**Структура и содержание 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. Практиче-

ские рекомендации по программированию нейросетей. Нейро-нечеткие сети.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

4) общекультурные (ОК): нет

5) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3

6) профессиональные (ПК): ПК-3

### **Б1.В.ДВ.3.01 Объектно-ориентированные языки и системы программирования**

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

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

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. Для ее освоения необходимы знания дисциплин: «Информатика», «Языки и методы программирования», «Современные языки программирования», «Объектно-ориентированный анализ и проектирование».

**Краткое содержание (дидактические единицы) 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

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

1) общекультурные (ОК): нет

2) общепрофессиональные (ОПК): нет

3) профессиональные (ПК): ПК-3, ПК-4

### **Б1.В.ДВ.3.02 Программирование на высокоуровневых**

**платформах Цель дисциплины:** изучение платформы .NET и языка

C#.

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

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в вариативную часть учебного плана и является дисциплиной по выбору, ее изучение базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Базы данных», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Параллельное программирование», «Объектно-ориентированные языки системы программирования», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра.

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

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

**Б1.В.ДВ.3.03 Современные операционные системы**

**Цель дисциплины:** ознакомить обучающихся с основными принципами создания и функционирования операционных систем.

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

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

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

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

**Б1.В.ДВ.4.01 Математические основы защиты информации и информационной безопасности**

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов знания по обеспечения информационной безопасности информационно-управляющих и информационно-логистических систем.

**Задачи дисциплины:** дать студентам необходимые знания, умения и навыки, в том числе: теоретические и практические проблемы обеспечения информационной безопасности информационно-управляющих и информационно-логистических систем; навыки самостоятельного, творческого использования теоретических знаний для предотвращения незаконного использования информации в практической деятельности.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору, базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Информатика и программирование», «Численные методы».

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** Методологические основы и системы стандартов, относящиеся к безопасности информационных технологий. Сервисы и механизмы защиты информации. Модели информационной безопасности, основные криптографические алгоритмы и протоколы, механизмы разграничения доступа. Проблемы информационной безопасности в глобальной сети Интернет, в частности, протоколы и продукты, обеспечивающие аутентификацию и защиту передаваемых по открытым сетям данных. Классификация межсетевых экранов и анализаторов безопасности, применяемых для защиты локальных сетей, функциональные возможности и сценарии использования.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы  
**Форма промежуточной аттестации:** зачет  
**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**  
3) общепрофессиональные (ПК): ОПК-3 ОПК-4

#### **Б1.В.ДВ.4.02 Цифровая обработка сигналов**

**Цель дисциплины:** дать обучающимся глубокие знания о методах и приемах цифровой обработки изображений.

**Задачи дисциплины:** углубленное изучение математических основ цифровой обработки изображений, знакомство студентов с принципами хранения изображений на компьютере, обучение студентов подходам к сжатию, деконволюции и интерполяции изображения, а также получение студентами навыков обработки графических файлов.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана, непосредственно связана с дисциплинами «Геометрические основы компьютерной графики», «Алгоритмы машинной графики», «Математические основы и программирование векторной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данной дисциплины базируется на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** основные понятия компьютерной графики; цветовые модели; хранение растровых изображений; обработка изображений

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

#### **Б1.В.ДВ.4.03 Методы управления финансовыми рисками**

**Цель дисциплины:** Целью учебной дисциплины является обеспечение фундаментальной и практической профессиональной подготовки, в области теории и практики управления рисками, а также освоения методов оценки результативности системы управления рисками.

**Задачи дисциплины:** Выработать у обучающихся понимание, умение и навыки по следующим направлениям: понимание общих последствий риска для организации; классификация форм риска, которым подвергается организация; планирование и практическая оценка риска; владение понятием процентного риска, вычисление «длительности» и умение применять ее для количественной оценки процентного риска

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на материале математической статистики, математического анализа, функционального анализа, теории вероятностей.

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

Управление рисками компаний и бюджетных организаций: общие тенденции и концептуальные вопросы. Организация управления рисками в корпоративной среде. Характеристика процесса управления рисками. Финансовый аспект управления рисками в компаниях и бюджетных организациях. Управление кадровыми рисками. Методы оценки, анализа рисков и анализ целесообразности затрат. Административное и экономическое регулирование рисков. Роль

экономической информации в снижении риска. Способы снижения (нейтрализации) рисков.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

3) профессиональные (ПК): нет

### **Б1.В.ДВ.5.01 Математическая теория оптимальных процессов**

**Цели и задачи 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; обучение умению применять вычислительные средства.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору, ее изучение базируется на материале функционального анализа, теории вероятностей, дифференциальных уравнений и численных методов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** Оптимизация в классе функций. Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

1) общекультурные (ОК): нет

2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4

3) профессиональные (ПК): ПК-2

### **Б1.В.ДВ.5.02 Оптимальное управление непрерывными системами**

**Цель дисциплины:** освоение математического аппарата, используемого в теории оптимального управления.

**Задачи дисциплины:** изучение постановок задач оптимального управления и способов их решения; приобретение навыков применения методов на конкретных примерах при выполнении практических заданий.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору, ее изучение базируется на материале функционального анализа, теории вероятностей, дифференциальных уравнений и численных методов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** Основные определения. Системы управления. Структурное представление. Классификация по цели и способу управления, по виду математической зависимости, форме представления входных и выходных переменных. Задачи проектирования систем управления: анализ и синтез. Анализ непрерывных, линейных, стационарных систем управления. Уравнения состояния и их решение. Переходная матрица и ее нахождение. Одномерные системы управления и их переходные характеристики. Управляемость, наблюдаемость, чувствительность. Устойчивость управления. Исследование устойчивости. Первый метод Ляпунова, второй метод Ляпунова. Анализ дискретных систем управления. Уравнения состояния. Решение линейных уравнений состояния, переходная матрица. Синтез систем управления. Качество управления: динамические и статические характеристики. Оптимальное управление. Критерии, задачи оптимального управления. Особенности задач оптимального управления и методов их решения. Задачи оптимального управления по быстродействию, по расходу энергии, топлива. Вариационное исчисление и оптимальное управление. Задачи линейного оптимального управления. Необходимые и достаточные условия. Уравнение Эйлера-Лагранжа, условие Лежандра, трансвер-

сальности, Вейерштрасса. Управление конечным состоянием. Задача Майера. Задача Больца оптимального управления с обобщенным показателем. Принцип максимума Понтрягина. Оптимальные по быстродействию системы. Применение принципа максимума к некоторым задачам. Динамическое программирование. Принцип оптимальности. Динамическое программирование для непрерывных систем. Уравнение Беллмана. Практические примеры из экономики. Общность методов оптимального управления и их взаимосвязь. Связь динамического программирования и принципа максимума Понтрягина, связь метода динамического программирования с вариационным исчислением. Качественное исследование оптимальных траекторий динамических систем, магистральная теория.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

### **Б1.В.ДВ.6.01 Прикладная статистика**

**Цель дисциплины:** формирование умений и навыков 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 прикладной статистики: способы организации выборок; методы проверки статистических гипотез; дисперсионный анализ; факторный анализ; методы классификации; дискриминантный анализ; деревья решений; анализ временных рядов.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) 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

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

### **Б1.В.ДВ.6.02 Теория систем и системный анализ**

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

**Задачи дисциплины:** освоение процесса формирования простейших описателей сложных экономических системных процедур; освоение процедур квалиметрии сложных систем и построение производственно-квалитативных функций; изучение типов и сущностей управления, основных процедур управления систем с обратной связью.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в вариативную часть учебного плана и является дисциплиной по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:** основы теории систем и вычислительных схем системного анализа; основные понятия 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:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

### **ФТД.В.01 История и методология прикладной математики и информатики**

**Цель дисциплины:**

Основной целью курса является выработка у обучающихся взгляда на прикладную математику и информатику как на предметы с выстроенной за века развития системой подходов, способов оценки эффективности конкретных методов и собственной логической системой.

**Задачи дисциплины:** Задачей курса является анализ основных структурных разделов прикладной математики и информатики в соединении с описанием основных способов рассуждений и методов исследования, сложившихся в историческом развитии.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина является факультативом

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

1. Становление прикладной математики
2. Математика – «прикладная» и «чистая». Соотношения
3. Основные методы и типы рассуждения в прикладной математике
4. История информационных технологий

**Формы текущей аттестации:**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- 1) общекультурные (ОК): ОК-3

### **ФТД.В.02 Управление разработкой программного обеспечения**

**Цель дисциплины:**

Целями курса является дать представление об основах программной инженерии, основных принципах создания программного обеспечения, основных процессах жизненного цикла ПО, основных стандартах в области разработки ПО. Особое внимание в курсе уделяется вопросам качества процесса разработки ПО.

**Задачи дисциплины:** изучение современных методик разработки программных систем и средств с использованием визуального моделирования для создания надежных качественных программных систем.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина является факультативом

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

1. Основные понятия и определения программной инженерии.
2. Проблемы создания программных систем и программных средств.
3. Отношения между программными системами и программными средствами.
4. Международные и отечественные стандарты программной



инженерии.

**Формы текущей аттестации:**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

2) общекультурные (ОК): нет

3) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3

4) профессиональные (ПК): ПК-3

## **Приложение 5. Аннотация программ производственных практик и научно-исследовательской работы**

### **Б2.В.01 Научно-исследовательская работа**

**Цель НИР:** формирование у выпускников способности и готовности к выполнению профессиональных задач в организациях, занимающихся научными исследованиями и инновационной деятельностью.

**Задачи НИР** связаны с формированием способности и готовности:

1) к ведению библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;

2) к постановке и решению задач профессиональной деятельности, возникающих в ходе выполнения научно-исследовательской работы;

3) к выбору необходимых методов исследования (модификации существующих, разработки новых методов), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках программы магистратуры);

4) к применению современных информационных технологий при проведении научных и прикладных исследований;

5) к анализу и обработке полученных результатов, представлению их в виде завершенных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научных статей, курсовых работ и проектов, магистерской диссертации).

**Место НИР в структуре ООП:** работа проводится в течение всего периода обучения.

**Формы НИР:** выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом НИР; участие в научно-исследовательских семинарах по программе магистратуры; подготовка докладов и выступлений на научных конференциях, семинарах, симпозиумах; участие в конкурсах научно-исследовательских работ; подготовка и публикация научных статей; участие в научно-исследовательской работе кафедры; подготовка и защита магистерской диссертации.

**Этапы НИР:** планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследований в данной области и выбор темы исследования; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования; написание реферата по выбранной теме и корректировка плана проведения НИР; проведение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным планом; составление отчета о НИР; публикация результатов в научных изданиях и/или представление на научно-практических, научно-методических конференциях; оформление магистерской диссертации; подготовка презентации и иных материалов для защиты; публичная защита выполненной работы на заседании государственной аттестационной комиссии.

Общая трудоемкость НИР составляет 10 зачетных единиц (180 часов в семестр).

**Формы промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

### **Б2.В.02 Научно-исследовательский семинар**

**Цель:** формирование у обучающихся компетенций необходимых для научно-исследовательской деятельности; совершенствование и развитие интеллектуального и общекультурного уровня путем изучения современных проблем науки и самостоятельного решения задач профессиональной деятельности на высоком научном уровне.

**Задачи:** развитие навыков анализа, обобщения и критической оценки результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями; выработка умений в выявлении перспектив исследования и составлении плана научно-исследовательской работы; выработка умения представлять результаты проведенного исследования в виде статьи или доклада; выработка навыков научной дискуссии и презентации результатов научных исследований.

**Место научно-исследовательского семинара в структуре ООП:** проводится каждый семестр в течение всего периода обучения, непосредственно связан с научно-исследовательской работой по теме магистерской диссертации.

**Краткое содержание научно-исследовательского семинара:** содержание и формы проведения семинара утверждаются на заседании кафедры.

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 2 зачетные единицы.

**Формы текущей аттестации:** доклад на семинаре

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

### **Б2.В.03 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектной и производственно-технологической деятельности**

**Цель практики:** подготовка магистра к решению задач, возникающих на предприятиях, являющихся местом прохождения практики; сбор материала для выполнения магистерской диссертации.

**Задачи практики:** приобретение опыта коллективной работы в проекте и решения практических задач, требующих применения профессиональных знаний и умений; совершенствование практических навыков работы по избранному профессиональному направлению; вовлечение обучающихся в коллективные проекты предприятия или исследовательские проекты с участием ведущих преподавателей кафедры.

**Место практики в структуре ООП:** практика проводится во втором семестре первого курса (40-47 нед.), непосредственно связана с научно-исследовательской работой по теме магистерской диссертации.

**Место проведения практики:** профильные предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, обладающие кадровым и научно-техническим потенциалом, необходимым для проведения практики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) практики:** практика проходит в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя с прикреплением к конкретной организации. Она представляет собой решение конкретной научно-исследовательской, проектно-конструкторской или проектно-технологической задачи в рамках деятельности организации.

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 12 зачетных единиц, продолжительность – 8 недель, 432 часа.

**Формы текущей аттестации:** отчет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

#### **Б2.В.04 Преддипломная практика**

**Цель практики:** закрепление и расширение профессионального опыта проведения научно-практического исследования, сбор необходимого для выполнения выпускной работы эмпирического материала.

**Задачи практики:** формирование профессиональных умений и навыков самостоятельного получения нового научного знания и его применения для решения прикладных задач; совершенствование профессиональных умений, навыков и компетенций научно-исследовательской деятельности, расширение профессионального опыта в проведении этой деятельности; установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин, с решением исследовательских прикладных задач; воспитание ответственности за достоверность полученных эмпирических данных, обоснованность теоретических выводов и практических рекомендаций, сформулированных на их основе; формирование профессиональной идентичности студентов, развитие их профессионального мышления и самосознания, совершенствование системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности будущих специалистов, а также их научной активности; выработка у практикантов творческого, исследовательского подхода к профессиональной деятельности, формирование у них профессиональной позиции исследователя и соответствующих мировоззрения и стиля поведения, освоение профессиональной этики при проведении научно-практических исследований; приобретение и расширение студентами опыта рефлексивного отношения к своей научно-исследовательской деятельности, актуализация у них готовности и потребности в непрерывном самообразовании и профессиональном самосовершенствовании.

**Место практики в структуре ООП:** практика проводится во втором семестре второго курса. Данная практика непосредственно связана с научно-исследовательской работой по теме магистерской диссертации.

**Краткое содержание (дидактические единицы) практики:** Организация практики. Подготовительный этап. Научно-исследовательский и производственный этапы. Аттестация и критический анализ полученных результатов. Подготовка отчета по практике. Защита отчета.

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 4 зачетные единицы, продолжительность – 4 недели, 216 часов.

**Формы текущей аттестации:** отчет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

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

## Приложение 7. Библиотечно-информационное обеспечение

### Наличие учебной и учебно-методической литературы

№ п/п	Уровень, степень образования, вид образовательной программы (основная/дополнительная), направление подготовки, специальность	Объем фонда учебной и учебно-методической литературы		Количество экземпляров литературы на одного обучающегося	Доля изданий, изданных за последние 10 лет, от общего количества экземпляров (для цикла ГСЭ – за 5 лет)
		Количество наименований	Количество экземпляров		
1	2	3	4	5	6
1.	Высшее образование, магистратура, основная, направление 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»				
	В том числе по циклам дисциплин:				
	Общенаучный	38	69	0,5	77%
	Профессиональный	46	396	0,7	86%