

**Аннотации рабочих программ дисциплин образовательной программы  
по направлению подготовки 01.04.01. Математика, Профиль «Математическое  
моделирование и разработка программного обеспечения», очная форма обучения,  
2018 г.**

**ДИСЦИПЛИНЫ БАЗОВОЙ ЧАСТИ**

**Иностранный язык**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОИ магистратуры.**

Дисциплина Б1.Б.3 «Иностранный язык» входит в базовую часть Учебного плана направления подготовки 01.04.01 Математика

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Иностранный язык» на предыдущей ступени обучения (магистратуры).

**2. Цели освоения дисциплины**

Формирование коммуникативной компетенции для письменного и устного общения с зарубежными партнерами в профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования

Наряду с практической целью данный курс имеет образовательные и воспитательные цели: повышение уровня общей культуры и образования магистрантов, их культуры мышления, общения и речи, формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов. Данная программа также нацелена на формирование и развитие автономности учебно-познавательной деятельности магистранта по овладению иностранным языком.

**3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

**Computer**

Лексика в объеме 2000-3000 единиц активного и пассивного лексического минимума общего и терминологического характера для применения в рецептивных и продуктивных видах речевой деятельности в рамках изученной тематики. Грамматические конструкции, обеспечивающие коммуникацию при письменном и устном общении в рамках общенаучной и профессиональной тематики: Adverbs. Broader range of intensifiers such as too, enough. Comparatives and superlatives. Complex question tags. Conditionals, 2nd and 3rd. Connecting words expressing cause and effect, contrast etc. Future continuous. Modals - must/can't deduction. Modals – might, may, will, probably. Modals – should have/might have/etc Modals: must/have to. Past continuous. Past perfect. Past simple. Past tense responses. Phrasal verbs, extended Present perfect continuous. Present perfect/past simple. Reported speech (range of tenses). Simple passive. Wh- questions in the past. Will and going to, for prediction.

Примерные темы для обучения видам речевой деятельности - говорению (монологическая и диалогическая речь), пониманию речи на слух с общим и полным охватом содержания, ознакомительному и изучающему чтению и письму:

Computer System/ Software development/Mathematics/Aspects of Mathematics.

широкий и узкий профиль профессионального направления подготовки

Research in Computer Science/ Research in Mathematics

наука, прикладные исследования, методы исследования, наука и технология, научная статья, реферирование статьи, организация научной конференции, программа конференции, аннотация статьи, сообщение о конференции, подготовка проекта, презентации, представление научной работы.

**4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

общекультурных компетенций:

***общекультурные компетенции (ОК):***

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

***общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

-готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности(ОПК-4)

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины студенты должны:

*Знать*:- основные способы словообразования;

- лексический минимум терминологического характера, в том числе в области узкой специализации;

- лексику общенаучной тематики;

- основные грамматические явления, характерные для общенаучной и профессиональной речи;

- особенности научного стиля речи;

- виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, деловое письмо, биография;

- основные принципы самообразования;

- сферы творческого применения иноязычных знаний

*Уметь*:- высказываться в связи с предложенной коммуникативной задачей на темы общенаучного и профессионального характера;

- логично и последовательно выражать свою мысль/мнение в связи с предложенной ситуацией общения;

- вести двусторонний диалог-расспрос в рамках изучаемой тематики;

- участвовать в управляемой дискуссии на темы, связанные со специальностью;

- понимать на слух устную (монологическую и диалогическую) речь в рамках изучаемых тем общенаучного и профессионального характера;

- читать и понимать со словарем литературу по широкому и узкому профилю изучаемой специальности;

- разрабатывать план самостоятельной индивидуальной работы;

- работать с информационными источниками и извлекать необходимую информацию на иностранном языке.

*Владеть*:- навыками устной коммуникации и применять их для общения на темы учебного, общенаучного и профессионального общения;

- основными навыками письменной коммуникации, необходимыми для ведения переписки в профессиональных и научных целях;

- владеть навыками публичной речи (устное сообщение, доклад);

- основными приемами аннотирования, реферирования литературы по специальности;

- основами публичной речи – делать подготовленные сообщения, доклады, выступать на научных конференциях.

- навыками работы с основными и дополнительными источниками иноязычной информации;

- способами разработки творческих заданий;

- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки иноязычной информации;

**6. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетная единица (144 академических часов)

**7. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.), Экзамен (2 сем.).

## Философия и методология научного знания

### 1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.

Дисциплина изучается в 3 семестре и входит в раздел «Б1 Базовая часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

### 2. Цели освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является:

- формирование у магистрантов научного мировоззрения, целостной непротиворечивой картины мира;
- формирование способности к философской оценке естественнонаучных концепций и фактов;
- произвести сравнительный анализ различных уровней научных знаний (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной);
- дать знания по истории науки и её философско-методологическим проблемам.

### 3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)

Многообразие методологических концепций и проблем. Основные проблемы истории науки. Специфика и взаимосвязь основных аспектов изучения науки: история науки, логика науки, психология науки, философия науки. Статус и проблемы истории науки. Методологические основания истории науки. О многообразии форм знания. Научное и вненаучное знание. Научное знание как система, его особенности и структура. Системность феномена науки. Специфика понятийного аппарата. Теоретическое и эмпирическое, фундаментальное и прикладное в науке. Типология оснований науки. Научная теория как компонент науки. Влияние философских концепций на развитие науки. Исторические формы научной картины мира. Проблема классификации наук.

### 4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

#### **общекультурные компетенции (ОК):**

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

#### **общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);

### 5. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

#### **Знать:**

- основные этапы исторического развития науки;
- круг базовых (выделенных в содержании программы) философских проблем естественнонаучного знания; - место науки в культуре;
- структуру научного знания;
- специфику эмпирического уровня научного познания;
- своеобразие теоретического уровня научного познания;
- динамику развития научного знания;
- формы и методы донаучного, научного и псевдонаучного познания, современные методы познания;

#### **Уметь:**

- использовать методологию научного познания при разрешении своих непосредственных исследовательских задач;
- применять философские знания в качестве методологии анализа разнообразных социально-политических, экономических и духовных процессов;

- видеть различие эмпирических и теоретических подходов при решении исследовательских задач;

- стремиться к постоянному саморазвитию, овладению духовным богатством человеческого рода, повышению своей квалификации и мастерства, критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития своих достоинств и устранения недостатков;

- осознавать социальную значимость своей будущей профессии. – реализовывать полученные знания и их понимание в процессе самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

-находить взаимосвязь репродуктивной и творческой деятельности в научном познании;

-использовать социокультурные и индивидуальные формы научного творчества, логику и психологию научного творчества, его мотивацию;

- оформлять результаты научных исследований (оформление реферата, написание научных статей, тезисов докладов).

*Владеть:* - понятийным аппаратом философии и методологии науки;

- приемами ведения полемики, дискуссии по философским проблемам познания и науки;

- философской методологией оценки и разрешения возникающих социально-политических, экономических и духовных проблем;

- процедурами различения естественнонаучных и гуманитарных методов познания и преобразования социальной действительности;

- всеми методами научного познания, способствующими решению своих профессиональных задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единиц (144 академических часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

### **Управление проектными командами**

#### **1.Место дисциплины в структуре ОПмагистратуры.**

Дисциплина изучается в 2-3 семестре и входит в раздел «Б.1 Базовая часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01.Математика

#### **2.Цели освоения дисциплины**

Ознакомить студентов с основными механизмами формирования проектных команд и управления ими, подготовить разработчиков программного обеспечения к выполнению функций проект-менеджеров с актуальными техническими навыками, знаниями и установками, необходимыми для эффективного управления командами разработки программного обеспечения

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Системы контроля версий. Жизненный цикл проекта и типичный порядок работы с VCS. SVN. Git.

Организация совместной разработки и хостинг проектов. GitHub.

Особенности работы с Git.

Системы управления проектами. Баг-трекинг. Trello

Внутрикомандная коммуникация. Mashup-сервисы. Slack.

НастройкаинтеграцииSlack+Trello+GoogleDrive+GitHub

Обзор методологий разработки ПО. Agile, Scrum. Kanban.

Scrum

Обзор направлений проектов и соответствующей типизации ролей. Подбор участников команды. Биржи и личные связи.

Компетенции тимлида: менеджерские и технические. Их реализация в различных методологиях разработки ПО

Вопросы привлечения инвестиций. Венчурное финансирование. Бизнес-инкубаторы и акселераторы. Представление команды и продукта инвестору.

Мотивация участников проектов. Евангелисты. Тимбилдинг. Специфика работников отрасли.

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

##### ***общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия(ОПК-5)

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### ***Знать:***

- Жизненный цикл проектов, особенности проектов и команд в различных типовых областях, способы монетизации проектов

##### ***Уметь:***

- построить внутрикомандную коммуникацию на основе интеграции различных сервисов, описать роли участников команды в зависимости от проекта и прорабатывать стратегию поддержки мотивации

##### ***Владеть:***

- навыками использования изучаемых в курсе современных средств командной разработки

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единиц (144 академических часов).

#### **6. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачёт (2 сем.) экзамен (3 сем.).

### **Прикладные задачи анализа данных**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПмагистратуры.**

Дисциплина изучается в 3 семестре и входит в раздел «Б.1 Базовая часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01.Математика

#### **2. Цели освоения дисциплины.**

Освоение технологии обработки и анализа данных. Умение применять специальный математический аппарата для решения прикладных задач анализа статистических данных.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

##### **Введение в прикладную статистику**

Выборочный метод. Типы данных. Первичные описательные статистики. Виды распределения данных. Нормальное распределение. Классификация методов. Критерии оценки парных взаимосвязей, различий, сдвигов.

##### **Дисперсионный анализ (ANOVA)**

Однофакторный дисперсионный анализ. Множественные сравнения. Многофакторный дисперсионный анализ. Многомерный ANOVA. Исследование влияния факторов на зависимую переменную. Оценка влияния взаимодействия факторов. Визуально-графический анализ. Интерпретация результатов.

##### **Регрессионный анализ**

Простая регрессия. Множественная регрессия. Нелинейная регрессия. Методы оценки 2 параметров модели. Метод наименьших квадратов. Оценка адекватности модели. Построение нелинейных моделей.

#### **Кластерный анализ**

Введение в разведывательный анализ данных. Кластерный анализ. Иерархический метод. Метод К-средних.

#### **Факторный анализ**

Назначение факторного анализа. Математическое описание метода главных компонент. Интерпретация результатов. Решение задачи классификации переменных (задача снижения размерности). Оценка качества факторной структуры. Сравнительный анализ методов.

#### **Многомерное шкалирование**

Назначение алгоритма многомерного шкалирования. Математическое описание метода. Интерпретация результатов. Применение метода многомерного шкалирования. Визуализация и интерпретация результатов.

#### **Анализ соответствий (корреспондентский анализ)**

Назначение корреспондентского анализа. Вычислительные аспекты. Оценка качества решения. Интерпретация результатов. Анализ многомерных таблиц сопряженности.

#### **Канонический анализ**

Канонический анализ. Каноническая корреляция. Вычислительные методы. Основные идеи. Канонические корни и переменные. Качество модели.

#### **Графический анализ данных**

Графические методы. 2М и 3М графики. Категоризированные графики. Тернарные графики. Матричные графики. Пиктографики. Построение различных типов графиков. Визуально-графическая интерпретация.

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

#### ***общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

ОПК-2 - способностью создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках

#### ***профессиональные компетенции (ПК):***

ПК-4 - способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

ПК-6 - способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### ***Знать:***

- основные понятия, определения, математические методы обработки и анализа данных, специальные программные средства

#### ***Уметь:***

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и аналитической деятельности;

- проводить предобработку данных;

- подбирать соответствующие методы обработки и анализа исходя из условий задач и характеристик данных;

- применять описательные и разведывательные математико-статистические методы для решения прикладных задач;

- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов

*Владеть:*

- специализированными пакетами прикладных программ анализа статистических данных;

- методикой проведения стандартного статистического анализа

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетных единицы (72 академических часов).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

## **Методология проектирования баз данных**

### **1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.**

Дисциплина изучается в 1 семестре и входит в раздел «Б1 Базовая часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

### **2. Цели освоения дисциплины**

Изучение методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения; методов организации работы в коллективах разработчиков программного обеспечения. Формирование навыков проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения. Курс адресован студентам 4 курса специальности «Бизнес-информатика», для изучения дисциплины необходимо знание предметов «Информатика», «Программирование», «информационные вычислительные системы»

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

#### **Информационные системы, разработка и проектирование**

Разработка и анализ требований к программной системе. Спецификации программной системы. Испытания программных систем.

Программирование для Windows. Использование Windows API. Создание простейших Windows-приложений.

Программирование для Windows. Использование MFC. Создание простых Windows-приложений. Создание диалоговых панелей. Программирование диалоговых элементов Windows.

Программирование для Windows. Использование MFC. Создание SDI- и MDI-приложений.

Программирование для Windows. Работа с графикой. Использование панели инструментов и строки состояния.

Программирование для Windows. Использование шаблонов документов. Сериализация. Использование стандартных диалоговых окон.

Изучение материала по темам лабораторных работ, написание отчетов. На основании практических занятий выделить основные подходы и методы, которые будут применяться в процессе научно-исследовательской работы над магистерской диссертацией. Поиск и подборка материала для доклада.

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

#### ***общекультурные компетенции (ОК):***

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

#### ***общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

ОПК-3 - готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:*

- основные ИС и ИКТ управления бизнесом; принципы построения и архитектуру вычислительных систем; рынки программно-информационных продуктов и услуг; основные технологии программирования; методы проектирования, внедрения и организации эксплуатации корпоративных информационных систем; принципы построения и архитектуру вычислительных систем.

*уметь:*

- проектировать, внедрять и организовывать эксплуатацию ИС и ИКТ; осуществлять планирование ИТ-проекта на всех фазах его жизненного цикла; управлять процессами жизненного цикла контента предприятия и Интернет-ресурсов, управлять процессами создания и использования информационных сервисов.

*владеть:*

- методами и инструментальными средствами разработки программ; методами и инструментальными средствами разработки программ;

- методами управления процессами жизненного цикла контента предприятия и Интернет ресурсов.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

**7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

## **ДИСЦИПЛИНЫ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ**

### ***Обязательные дисциплины***

#### **Методы распознавания образов**

**1. Место дисциплины в структуре ОПМагистратуры.**

Дисциплина изучается во 1-2 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

**2. Цели освоения дисциплины**

Распознавание образов — раздел информатики и смежных дисциплин, развивающий основы и методы классификации и идентификации предметов, явлений, процессов, сигналов, ситуаций и т. п. объектов, которые характеризуются конечным набором некоторых свойств и признаков. Цель дисциплины познакомить студентов с современной теорией распознавания образов, методами, алгоритмами распознавания и выработать практические навыки и умения по использованию современных методов.

**2. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

**Постановка задачи**

Постановка задачи распознавания образов. Предметные области и классы решаемых задач. Перечень подходов и применяемых методов для распознавания

**Достоверность регистрации и передачи исходных сигналов**

Требования к датчикам регистрируемых сигналов. Характеристики и компенсация искажений

Требования к каналам передачи информации. Критерий Котельникова. Накопление данных, оптимизация.

**Глобальные методы фильтрации**

Фильтрация низких и высоких частот

**Локальные методы фильтрации**

Методы скользящей и медианной фильтрации

**Погрешности и компенсация искажений фильтрации**

Типы шумов и искажений изображений. Выбор методов фильтрации



### **Постановка задачи. Основные определения. Обучающая информация.**

Обучающая информация. Структурные методы

#### **Статистические методы выделения информативных признаков**

Обучающая информация. Спектрально-корреляционные методы.

#### **Оценка методов выделения информативных признаков**

Обучающая информация. Нелинейные и комбинированные методы. Выбор методов.

#### **Некоторые модели образов и их идентификация**

Модели алгоритмов вычисления оценок

#### **Применение распознающих алгоритмов**

Регистрация пульсового сигнала. Эксперименты по его изменению.

#### **Критерии распознавания образов**

Сравнение эталонного образа с предъявляемым объектом. Критерии распознавания.

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

#### ***профессиональные компетенции (ПК):***

ПК-5 - способностью к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах

ПК-6 - способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:* Основные положения современной теории распознавания образов. Методы и основные алгоритмы распознавания образов;

*уметь:* Определять классы задач, представлять алгоритм распознавания, применяемые методы и последовательность действий при решении конкретных задач по распознаванию;

*владеть:* Навыками и логикой построения готовых решений в области распознавания на основе современных алгоритмов.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетные единицы (180 академических часа).

#### **7. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.) экзамен (2 сем.).

### **Объектно-ориентированное проектирование**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.**

Дисциплина изучается во 1-2 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

#### **2. Цели освоения дисциплины**

Приобретение базовых знаний и навыков программирования, проектирования и разработки приложений с применением объектно-ориентированного подхода. Изучение теоретических основ объектно-ориентированного подхода к разработке программного обеспечения.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

##### **Объектно-ориентированный анализ и проектирование**

Что такое анализ и проектирование. Итеративная и эволюционная разработка

##### **Унифицированный процесс**

Фазы унифицированного процесса

Описание прецедентов. Основные принципы. Прецеденты и функциональные требования

Диаграммы прецедентов и диаграммы видов деятельности

Модель предметной области

Системные диаграммы последовательностей

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций:

##### ***общекультурные компетенции (ОК):***

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

##### ***общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

ОПК-3 - готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:*

- основные принципы объектно-ориентированного подхода;
- основные шаблоны проектирования;
- основные понятия языка UML.

*уметь:*

- применять полученные знания на практике;
- использовать средства вычислительной техники;
- определять и применять различные шаблоны проектирования.

*владеть:*

- методологией и навыками решения практических задач;
- навыками использования технических и программных средств реализации информационных процессов;
- методологией и основными приемами алгоритмизации решения задач с использованием языка UML.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 академических часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (2 сем.).

### **Проектирование пользовательских интерфейсов**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОП магистратура.**

Дисциплина изучается во 1-2 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

#### **2. Цели освоения дисциплины**

Цель дисциплины – сформировать знания о принципах и этапах разработки интерфейсов программ для оптимизации человеко-машинного взаимодействия, научить рационально проектировать, разрабатывать и тестировать интерфейсы программ.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

##### **Понятие человеко-машинного взаимодействия.**

Основные принципы создания интерфейсов. Составляющие дружественности интерфейса.

##### **Психологические аспекты восприятия человека.**

Обзор и анализ программ демонстрирующих особенности восприятия человека.

##### **Критерии эргономичности интерфейса.**

Создание программы для исследования особенностей применения закона Фитса в дизайне интерфейсов. Проведение экспериментов по исследованию скорости и точности физических действий пользователя. Построение графиков, аппроксимация и анализ данных.

Создание программы для исследования особенностей применения закона Хика в дизайне интерфейсов. Проведение экспериментов по исследованию длительности

интеллектуальной работы пользователя. Построение графиков, аппроксимация и анализ данных.

#### **Типы интерфейсных ошибок.**

Изучение типичных интерфейсных ошибок программного обеспечения. Типы интерфейсных ошибок. Эргономические противоречия. Неадекватное применение интерфейсной парадигмы. Ошибки в элементах пользовательского интерфейса.

#### **Элементов пользовательского интерфейса.**

Классификация элементов пользовательского интерфейса. Командные кнопки: размеры, поля, объем, состояния, текст и пиктограммы. Чекбоксы и радиокнопки: внешний вид, текст подписей, размер, выравнивание. Прокручиваемые и раскрывающиеся списки. Комбобоксы. Интерфейсные требования к спискам. Поля ввода: размеры, подписи. Назначение и область применения «крутилок» (spinner) и «ползунков». Меню. Виды меню. Параметры контекстного меню. Проектирование главного меню.

#### **Этапы проектирования пользовательского интерфейса.**

Высокоуровневое проектирование интерфейсов. Проектирование структуры экранов и навигационной системы прикладной программы, ориентированной на работу с базами данных.

Низкоуровневое проектирование. Проектирование внешнего дизайна оболочки и структуры диалога. Построение прототипа. Контрольный список.

Выполнение расчетно-графической работы. Высокоуровневое проектирование интерфейсов. Проектирование структуры экранов и навигационной системы прикладной программы, ориентированной на работу с базами данных.

Выполнение расчетно-графической работы. Низкоуровневое проектирование. Проектирование внешнего дизайна оболочки и структуры диалога. Построение прототипа. Контрольный список.

#### **Тестирование дизайна интерфейса на пользователях.**

Тестирование дизайна интерфейса на пользователях. Подготовка к тестированию. Проведение тестирования. Итоги тестирования. Анализ методик тестирования: метод фокусных групп, наблюдение, «мысли вслух», проверка качества восприятия, измерение производительности, карточная сортировка. Сравнительный анализ скорости работы интерфейсов методом GOMS. Достоинства и недостатки GOMS.

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций:

#### ***общекультурные компетенции (ОК):***

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

#### ***общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

ОПК-3 - готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:*

- психологические аспекты человеко-машинного взаимодействия;
- принципы создания интерфейсов;
- законы дизайна интерфейса;
- критерии эргономичности интерфейса;
- методы предотвращения пользовательских ошибок;
- методы повышения скорости работы и субъективного удовлетворения пользователя;
- принципы работы в средах разработки пользовательских интерфейсов;
- методы и принципы тестирования интерфейсов программ.

*уметь:*

- проектировать интерфейсы прикладных программ;
- разрабатывать эргономичные интерфейсы в средах визуальной разработки программ.

*владеть:*

- методами разработки интерфейсов.
- навыками тестирования интерфейсов программ и сайтов.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (2,3 сем.).

## **Компьютерное моделирование**

### **1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.**

Дисциплина изучается в 3 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

### **2. Цели освоения дисциплины**

Освоение студентами знаний и получение навыков в области компьютерного моделирования. Задачи учебного курса:

- изложение методологических основ математического моделирования с применением информационных технологий;
- демонстрация применения теории компьютерного моделирования на ряде модельных задач;
- привитие практических навыков компьютерного моделирования.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

#### **Понятия, определения и классификация компьютерного моделирования**

Исходные понятия и определения. Разновидности моделирования. Классификация систем компьютерного моделирования.

#### **Разработка имитационных моделей**

Системный анализ и построение диаграмм и схем процессов для имитационного моделирования.

Системный анализ и этапы имитационного моделирования сложных систем. Проектирование и разработка имитационных моделей сложных объектов. Основные направления и перспективы развития имитационного моделирования.

#### **Среда имитационного моделирования Anylogic**

Среда имитационного моделирования Anylogic. Базовые инструменты для разработки модели в среде AnyLogic.

#### **Системная динамика**

Методология системной динамики. Моделирование задачи системной динамики «Ассимиляция этносов»

#### **Моделирование динамических систем**

Колебания маятника Фуко. Пространственный осциллятор. Связанные маятники.

#### **Дискретно-событийное моделирование**

Методология дискретно-событийного моделирования. Дискретно-событийная модель стоматологической клиники.

Модель дорожного перекрестка.

Модель дорожно-транспортной развязки с железнодорожным переездом.

#### **Моделирование движения пешеходов**

Пешеходная динамика покупателей в магазине. Пешеходная динамика зрителей в кинотеатре.

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

**профессиональные компетенции (ПК):**

ПК-6 - способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- математические основы базовых концепций (направлений) математического моделирования

- методологию системной динамики

- методологию динамических систем

- методологию дискретно-событийного моделирования

*Уметь:*

- формализовывать прикладные задачи с помощью аппарата имитационного моделирования

- строить имитационную модели в прикладных программных пакеты компьютерного моделирования

- исследовать математическую модель и формулировать выводы

*Владеть:*

- навыками работы в прикладных программных пакетах компьютерного моделирования

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 академических часа).

**7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – экзамен (3 сем.).

## Модели интернета

**1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.**

Дисциплина изучается в 1-2 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

**2. Цели освоения дисциплины:**

Познакомить студентов с современными задачами, возникающими при моделировании и исследовании интернета, очертить общие подходы к моделированию случайных веб-графов, познакомить студентов с экстремальными задачами, возникающими при моделировании, и провести обзор основных базовых моделей и алгоритмов их построения и исследования.

**3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы):**

**Введение**

История развития интернета. Предпосылки к математическому моделированию интернета. Типичные задачи предметной области. Перспективы.

**Основные понятия и объекты**

Связность. Гигантская компонента связности. Устойчивость и уязвимость хост-графов.

**Характеристики вершин**

Степени вершин. Вторые степени вершин. PageRank.

**Кластеризация**

Кластеризация как экстремальная задача. Суть кластеризации в интернете.

Кластерные коэффициенты

Функционал модулярности. Подход к кластеризации как к максимизации модулярности.

**Модель Эрдеша-Реньи**

Модель Эрдеша-Реньи. Обобщение модели. Недостатки.

### **Модели Барабаши-Альберт и Боллобаша-Риордана**

Идея предпочтительного присоединения

Модель Боллобаша-Риордана

### **Улучшения моделей Барабаши-Альберт и Боллобаша-Риордана**

Начальная притягательность вершин. Модель Бакли-Остгуса.

Экспериментальная проверка соответствия модели Бакли-Остгуса и реального хост-графа

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

##### ***профессиональные компетенции (ПК):***

ПК-4 - способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

ПК-5 - способностью к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах

ПК-6 - способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках

#### **5. Планируемые результаты обучения:**

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### ***Знать:***

- Основные понятия моделирования веб-графов и важные характеристики моделей случайных веб-графов. Основные идеи, используемые при построении моделей. Модели Эрдеша-Реньи, Барабаши-Альберт, Боллобаша-Риордана, Бакли-Остгуса.

##### ***Уметь:***

- Проводить компьютерную реализацию моделей случайных веб-графов, проводить экспериментальные исследования моделей на выполнение предъявляемых веб-графовых характеристик.

##### ***Владеть:***

- Основными алгоритмами проверки характеристик веб-графов: алгоритмами кластеризации, проверки связности, подсчета числа копий фиксированного графа.

#### **Общая трудоемкость дисциплины:**

7 зачетных единиц (252 академических часа)

#### **7. Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – экзамен (1,2 сем.)

### ***Дисциплины по выбору***

#### **Технологии сбора и обработки больших данных**

##### **1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.**

Дисциплина изучается в 1-3 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

##### **2. Цели освоения дисциплины:**

Дать представление о современной инструментальной обработке больших данных.

##### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы):**

###### **Сбор и хранение данных**

Модель вычислений Map-Reduce

Файловая система HDFS

Посредник YARN и планировщик Oozie

NoSQL базы данных

Импорт с помощью Apache Sqoop

Импорт с помощью Apache Flume

## **Обработка данных**

Принципы работы с ApacheHive

Принципы работы с Apache Pig

HQL (Hive query language)

Язык Pig Latin. Структуры данных Tuple и Bag. Базовые функции PigLatin

## **Иные технологии**

VowpalWabbit

ФреймворкCaffeиконцепция deep learning

## **Apache Spark**

Модельвычислений Resilient Distributed Dataset (RDD)

Spark MLlib

Spark GraphX

Spark Streaming

ПлатформаKaggle

Spark MLlib

## **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

### *профессиональные компетенции (ПК):*

ПК-4 - способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

## **5. Планируемые результаты обучения:**

В результате освоения дисциплины студент должен:

### *Знать:*

- Общие принципы работы с большими данными; Основные концепции вычислительных технологий больших данных; Типовые задачи обработки больших данных

### *Уметь:*

- Осуществлять сбор и хранение больших данных; применять основные концепции вычислительных технологий больших данных; решать типовые задачи обработки больших данных с применением современного инструментария

### *Владеть:*

- Навыками работы со стеком технологий Hadoop; навыками работы с конкретными инструментами стека технологий Hadoop; навыками решения типовых задач

## **6. Общая трудоемкость дисциплины:**

9 зачетная единица (324 академических часов)

## **7. Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (1,2 сем.)

## **Паттерны веб-проектирования**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПМагистратуры.**

Дисциплина изучается в 1-3 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

### **2. Цели освоения дисциплины:**

Приобретение базовых знаний и навыков программирования, проектирования и разработки приложений с применением объектно-ориентированного подхода для разработки веб-приложений. Изучение теоретических основ объектно-ориентированного подхода к разработке программного обеспечения.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы):**

#### **Основы UML**

Основы UML. Основные обозначения.

Прецеденты и модели предметной области

Диаграммы классов и диаграммы взаимодействий

## **Основы итеративной разработки**

Унифицированный процесс  
Каскадный процесс разработки  
Фазы итеративной разработки

## **Базовые типовые решения**

Шаблон Registry  
Шаблон Mapper  
Шаблон Gateway  
Шаблон LayerSupertype  
Шаблон SeparatedInterface  
Шаблон Plugin

## **Типовые решения для представления данных web**

Шаблон PageController  
Шаблон ApplicationController  
Шаблон FrontController  
Шаблон TemplateView  
Шаблон ViewHelper  
Шаблон DomainModel

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ОПК-3 - готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов

### **5. Планируемые результаты обучения:**

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### *Знать:*

- основные принципы объектно-ориентированного подхода;
- основные шаблоны проектирования;
- основные понятия языка UML.

#### *Уметь:*

- применять полученные знания на практике;
- использовать средства вычислительной техники;
- определять и применять различные шаблоны проектирования.

#### *Владеть:*

- методологией и навыками решения практических задач;
- навыками использования технических и программных средств реализации информационных процессов;
- методологией и основными приемами алгоритмизации решения задач с использованием языка UML;
- методологией применения и основными паттернами веб-проектирования.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины:**

9 зачетная единица (324 академических часов)

### **7. Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (1-3 сем.)

## **Реактивное программирование**

### **1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.**

Дисциплина изучается в 1-2 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

### **2. Цели освоения дисциплины:**

Ознакомление с понятием парадигмы реактивного программирования, получение современных теоретических знаний о РП и смежных областях, отработка



практических навыков владения РП как в функциональных так и императивных языках программирования. Умение применять ЯП Scala.

### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы):**

#### **Общие положения ФП**

Различные парадигмы программирования и функциональная парадигма. Инструментарий.

#### **Функции высших порядков и карринг**

Смысл функций высших порядков. функции высших порядков в Scala. Понятие карринга. Каррированные функции.

#### **Иерархия классов и полиморфизм**

ООП в Scala. Иерархия классов в стандартной библиотеке Scala. Реализация класса List  
Самостоятельная работа. 14 ч. Реализация класса List

#### **Обобщенное программирование и сравнения по шаблону**

Реализация кода Хаффмана

#### **Доказательство корректности**

Задача нахождения наименьшего непредставимого числа

#### **Конструкция for**

Функторы, монады и синтаксический сахар для них в Scala. Конструкция for

#### **Ленивость и потоки**

Принцип ленивости и потоки (streams)

#### **Теория категорий**

Обзор основных положений теории категорий. Определение категории и функтора.

Примеры использования положений теории категорий и функциональной парадигмы в языке C++

#### **Практика: функторы в языке C++**

Fmap для различных функторов в языке C++

#### **Применение**

Реактивная и функциональная парадигма в императивных языках.

#### **Другие Scala-фреймворки**

Знакомство и применение Play, Akka, Spray, Lift, Scalatra, Sinatra, Finagle

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

#### ***обще*профессиональные компетенции (ОПК):**

ОПК-3 - готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов

### **5. Планируемые результаты обучения:**

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### ***Знать:***

Теоретические разделы основополагающих РП. - Базовые разделы теории категорий и лямбда исчисления. - О проблемах возникающие в императивных ЯП, и способы решения их при использовании ФП. - Основные концепции функционального программирования - Принципы работы в различных Scala-фреймворках

#### ***Уметь:***

Провести декомпозицию предметной области в функциональном стиле - Реализовать соответствующую программную модель на функциональном языке Scala - Определять функциональный аналог классических паттернов проектирования - Решать стандартные задачи в Scala-фреймворках

#### ***Владеть:***

Языком программирования Scala - Инструментами разработки языка Scala(IDE) - Функциональными составляющими языка C++

### **6. Общая трудоемкость дисциплины:**

6 зачетных единиц (216 академических часов)

### **7. Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (1,2 сем.).

## Frontend-фреймворки

### 1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.

Дисциплина изучается в 1-2 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

### 2. Цели освоения дисциплины:

Получить представление о назначении и принципах работы HTML- и JS-фреймворков. Освоить практическую работу с frontend-фреймворками Vue.js и Bootstrap.

Приобретение базовых знаний и навыков программирования, проектирования и разработки приложений.

Изучение теоретических основ объектно-ориентированного подхода к разработке программного обеспечения.

Изучение основ разработки с использованием фреймворка Yii2

### 3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы):

**Понятие о frontend-фреймворках** Frontend и Backend в разработке программного обеспечения. Понятие о фреймворках. Назначение, цель, задачи frontend-фреймворков. Возможности frontend-фреймворков.

#### **Bootstrap**

Установка и настройка фреймворка Bootstrap 3. Разбор компонентов

#### **Введение**

JavaScript объекты основные понятия, синтаксис, назначение, цель.

#### **Vue**

Frontend-фреймворк Vue. Назначение, цель, задачи

**Реактивное программирование. Введение. Асинхронные запросы в веб-разработке.**

Основные понятия, назначение, цель, возможности.

#### **Плагины**

Плагины для Frontend-фреймворка, цели, назначение, возможности

#### **Анимация в JS**

Анимация, виды анимаций, основные понятия

#### **Фреймворк Yii2**

Фреймворк Yii2. Основные сведения

Установка фреймворка. Структура приложения. Автозагрузка классов

Шаблон MVC в Yii2. Модели, контроллер, представления.

Авторизация и аутентификация

Логирование в Yii2

#### **Фреймворки отображения данных**

Фреймворк d3. Построение графиков и диаграмм

### 4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

#### **общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

ОПК-3 - готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов

### 5. Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

Основные положения современной теории распознавания образов. Методы и основные алгоритмы распознавания образов

#### **Уметь:**

Определять классы задач, представлять алгоритм распознавания, применяемые методы и последовательность действий при решении конкретных задач по распознаванию

*Владеть:*

Навыками и логикой построения готовых решений в области распознавания на основе современных алгоритмов.

**6. Общая трудоемкость дисциплины:**

3 зачетных единиц (108 академических часов)

**7. Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.), экзамен (2 сем.)

## Scala-фреймворки

**1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.**

Дисциплина изучается в 2-3 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

**2. Цели освоения дисциплины:**

Ознакомление с понятием парадигмы функционального программирования, получение современных теоретических знаний о ФП и смежных областях, отработка практических навыков владения ФП как в функциональных так и императивных языках программирования. Умение применять ЯП Scala как основного функционального ЯП с помощью специального инструментария (Scala-фреймворки).

**3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы):**

**Общие положения ФП**

Различные парадигмы программирования и функциональная парадигма. Инструментарий. Знакомство с инструментарием SBT и Eclipse

**Функции высших порядков и карринг**

Смысл функций высших порядков. функции высших порядков в Scala. Понятие карринга. Каррированные функции.

Система функций работы со множествами в виде функций высших порядков.

**Иерархия классов и полиморфизм**

ООП в Scala. Иерархия классов в стандартной библиотеке Scala. Реализация класса

List

**Обобщенное программирование и сравнения по шаблону**

Реализация кода Хаффмана

Параметрический полиморфизм. Сравнение по шаблону (patternmatching)

**Доказательство корректности**

Задача нахождения наименьшего непредставимого числа

**Конструкция for**

Функторы, монады и синтаксический сахар для них в Scala. Конструкция for

Поиск анаграмм

**Ленивость и потоки**

Принцип ленивости и потоки (streams)

Реализация поиска в ширину на с помощью потоков.

**Теория категорий**

Обзор основных положений теории категорий. Определение категории и функтора.

Примеры использования положений теории категорий и функциональной

парадигмы в языке C++

**Практика: функторы в языке C++**

Написание fmap для различных функторов в языке C++

**Применение**

Функциональная парадигма в императивных языках.

Чистые функции, карринг, функциональная композиция, функторы и монады в C++

#### **Другие Scala-фреймворки**

Web-фреймворки Play, Scalatra

Системы акторов по принципу Эрланга (Akka)

Поддержка графического интерфейса (Swing, JavaFX)

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

##### ***общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

ОПК-3 - готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов

#### **5. Планируемые результаты обучения:**

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### ***Знать:***

- Теоретические разделы основополагающих ФП разделов математики.
- Базовые разделы теории категорий и лямбда исчисления.
- О проблемах возникающие в императивных ЯП, и способы решения их при

использовании ФП.

- Основные концепции функционального программирования
- Принципы работы в различных Scala-фреймворках

##### ***Уметь:***

- Провести декомпозицию предметной области в функциональном стиле
- Реализовать соответствующую программную модель на функциональном языке

Scala

- Определять функциональный аналог классических паттернов проектирования
- Решать стандартные задачи в Scala-фреймворках

##### ***Владеть:***

- Языком программирования Scala
- Инструментами разработки языка Scala (IDE)
- Функциональными составляющими языка C++

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины:**

7 зачетных единиц (252 академических часов)

#### **7. Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (2 сем.), экзамен (3 сем.)

### **PHP-фреймворки**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.**

Дисциплина изучается в 2-3 семестре и входит в раздел «Б.1 Вариативная часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика

#### **2. Цели освоения дисциплины:**

- овладение технологией создания и проектирования веб – ресурсов;
- изучение фреймворка Yii2;
- освоение студентами практического применения фреймворка yii2 для решения широкого круга задач.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы):**

##### **Основы программирования на PHP**

Установка и настройка веб-сервера XAMPP

Github и Composer. Основы работы.

Простейшие скрипты на языке PHP. Управляющие конструкции языка (условный оператор, циклы). Работа с массивами.

Обработка html-форм. Работа с базами данных под управлением MySQL. Класс PDO

Сессии. Авторизация с использованием сессий

### **ООП в PHP**

Классы в PHP, конструкторы, наследование и полиморфизм.

Абстрактные классы и интерфейсы. Множественное наследование в PHP

Шаблон проектирования Strategy

Шаблон проектирования Command

### **Фреймворк Yii2**

Установка фреймворка Yii2. Запуск приложения

Работа с формами

Работа с БД

Загрузка файлов

Генерация кода с Gii

Схема работы приложения

Валидация форм

Табличный ввод

Шаблоны вывода

Авторизация

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

##### ***общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

ОПК-3 - готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов

#### **5. Планируемые результаты обучения:**

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### ***Знать:***

Основные понятия, определения, математические методы обработки и анализа данных, специальные программные средства.

##### ***Уметь:***

Формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и аналитической деятельности; проводить предобработку данных; подбирать соответствующие методы обработки и анализа исходя из условий задач и характеристик данных; применять описательные и разведывательные математико-статистические методы для решения прикладных задач; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов.

##### ***Владеть:***

специализированными пакетами прикладных программ анализа статистических данных; методикой проведения стандартного статистического анализа.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины:**

8 зачетных единиц (288 академических часов)

#### **7. Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (7 сем.), зачет и экзамен (8 сем.)