

**Аннотации рабочих программ дисциплин образовательной программы  
по направлению подготовки 01.04.01. Математика, Профиль «Математическое  
моделирование и разработка программного обеспечения», очная форма обучения,  
2019 г.**

**ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

**Иностранный язык для специальных целей**

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

Дисциплина изучается в 1,2 семестре и входит в раздел «Обязательная часть» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Общие и общекультурные дисциплины» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

**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:

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);

Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)

## **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.).

## **Критический анализ научных концепций в системе философского знания**

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

Дисциплина изучается в 2 семестре и входит в раздел «Обязательная часть» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Общие и общекультурные дисциплины» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

## **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:

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-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 (72 академических часов).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация –зачет (2 сем.).

### **Разработка и реализация инновационных проектов**

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

Дисциплина изучается в 2,3 семестре и входит в раздел «Обязательная часть» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Общие и общекультурные дисциплины» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

#### **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.

Настройка интеграции Slack+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:

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);

Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);

Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

#### **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 проработать 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 (2,3 сем.).

### **Методы оптимизации**

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

Дисциплина изучается в 1 семестре и входит в раздел «Обязательная часть» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Математическое моделирование» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

#### **2. Цели освоения дисциплины**

Целью курса «Методы оптимизации» является изучение основных понятий и методов выпуклого анализа, овладение соответствующим математическим аппаратом исследования и решения экстремальных конечномерных задач.

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

Элементы выпуклого анализа. Выпуклые множества. Отделимость выпуклых множеств. Выпуклые функции.

Условия оптимальности в задачах математического программирования. Условия оптимальности в задачах безусловной оптимизации. Минимизация функций на выпуклых множествах. Задача оптимизации при ограничениях типа равенств. Общая задача математического программирования.

Методы минимизации функции одной переменной.

Численные методы безусловной оптимизации.

Численные методы условной оптимизации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1)

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- классификацию задач математического программирования; - условия оптимальности в задачах математического программирования; - основные определения и понятия численных методов оптимизации

##### **Уметь:**

- использовать методы одномерной оптимизации к решению задач; -реализовывать алгоритмически и программно изученные методы одномерной, безусловной, условной оптимизации.

##### **Владеть:**

- методологией и навыками решения научных и практических задач по численным методам оптимизации

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

7 зачетных единиц (108 академических часа).

#### **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (1 сем.).

### **Компьютерное моделирование**

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

Дисциплина изучается в 1,2 семестре и входит в раздел «Обязательная часть» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Математическое моделирование» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

#### **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.

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

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

Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (ОПК-2)

## **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 (216 академических часа).

## **7. Формы контроля.**

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

## **Машинное обучение**

### **1. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:**

Дисциплина изучается в 1,2 семестре и входит в раздел «Обязательная часть» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Математическое моделирование» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

### **2. Цели освоения дисциплины:**

Машинное обучение (обучение по прецедентам) — обширный подраздел искусственного интеллекта, математическая дисциплина, использующая разделы математической статистики, численных методов оптимизации, теории вероятностей, дискретного анализа, и извлекающая знания из данных. Целью освоения дисциплины является передача учащимся современных знаний рассматриваемой области, а также выработка практических навыков и умений учащихся с целью построения моделей в реальных предметных областях

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

Введение. Основные понятия. Необходимые сведения из различных областей математики. Примеры задач. Тестирование алгоритмов.

Байесовские методы классификации. Вероятностная постановка задачи классификации. Линейный дискриминантный анализ.

Метрические методы классификации. Метод ближайшего соседа. Другие методы.

Линейные методы классификации. Линейные классификаторы. Машины опорных векторов.

Методы восстановления регрессии. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

Искусственные нейронные сети. Теоретические сведения. Сети прямого распространения.

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

Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (ОПК-2)

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

Основные подходы к построению моделей в машинном обучении; типовые задачи анализа данных и соответствующие методы моделирования; особенности реализации конкретных методов и алгоритмов.

##### **Уметь:**

Подбирать модель согласно классу решаемой задачи; Подбирать способ обучения согласно классу решаемой задачи и выбранной модели; разбивать программный комплекс на модули, выделять общие составляющие у различных моделирующих алгоритмов.

##### **Владеть:**

Навыками эффективной реализации моделирующих алгоритмов; навыками предобработки реальных данных для применения конкретных методов и алгоритмов; навыками тестирования и проведения сравнительного анализа разработанных и известных моделирующих алгоритмов.

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

8 зачетных единиц (252 академических часов)

#### **7. Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – экзамен (1,2 сем.)

## **Обработка и анализ сигналов**

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

Дисциплина изучается в 1,2 семестре и входит в раздел «Обязательная часть» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Математическое моделирование» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика



## **2. Цели освоения дисциплины**

Цель дисциплины познакомить студентов с современной теорией обработки и анализа сигналов, методами, алгоритмами распознавания и выработать практические навыки и умения по использованию современных методов.

## **3. 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:**

Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (ОПК-2)

### **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 (1,2 сем.)

## **Нейронные сети**

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

Дисциплина изучается в 3 семестре и входит в раздел «Обязательная часть» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Математическое моделирование» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

## **2. Цели освоения дисциплины**

Приобретение навыков построения нейросетевых моделей для решения прикладных задач в области анализа данных

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

Введение нейронные сети. Модели нейрона. Многослойный персептрон. Теоретические основы нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Модели глубокого обучения. Распространённые архитектуры сетей. Сверточные сети. Рекуррентные сети. Автокодировщики. Решение прикладных задач. Обучение нейросетевых моделей в Python. Библиотеки TensorFlow, Theano, Keras.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций:

Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (ОПК-2);

Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности (ОПК-3)

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:*

- теоретические основы нейронных сетей
- алгоритмы обучения нейронных сетей
- основные архитектуры глубоких нейронных сетей

*уметь:*

- подбирать модель нейронной сети для решения задач анализа данных
- программировать алгоритм обучения нейронной сети на современных языках

программирования

*владеть:*

- технологией построения и обучения нейронных сетей средствами современных языков программирования

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

3 зачетные единицы (144 академических часа).

## **7. Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.).

# **ЧАСТЬ, ФОРМИРУЕМАЯ УЧАСТНИКАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

## **Обязательные дисциплины**

### **Объектно-ориентированное проектирование**

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

Дисциплина изучается в 1,2 семестре и входит в раздел «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль

«Информационные технологии» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

## **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.

### **4. 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:

Способен руководить разработкой и модификацией модулей и компонентов программного обеспечения (интеллектуальной системы) (ПК-1);

Способен руководить разработкой технических спецификаций и проектированием программного обеспечения (ПК-3)

## **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 (252 академических часа).

## **7. Формы контроля.**

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

## **CASE-технологии**

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

Дисциплина изучается в 2,3 семестре и входит в раздел «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль

«Информационные технологии» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

## **2. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является получение знаний о методологиях и перспективных информационных технологиях проектирования, профессионально-ориентированных информационных систем, о методах моделирования информационных процессов, выработки умений по созданию системных и детальных проектов ИС. Дать представление о каждом этапе жизненного цикла программы — от проектирования до внедрения и сопровождения. Описать современные стандарты качества программного обеспечения. Перспективные направления развития технологии разработки ПО.

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

Жизненный цикл программного обеспечения. Макетирование. Стратегии конструирования ПО. Инкрементная модель. Быстрая разработка приложений. Спиральная модель. Компонентно-ориентированная модель. XP-процесс. Структурный анализ. Диаграммы потоков данных. Описание потоков данных и процессов. Методы анализа, ориентированные на структуру данных: Варнье-Орра и Джексона. Сущность. Базовые принципы. Метод функционального моделирования SADT. Состав функциональной модели. Типы связей между функциями: случайная, логическая, временная, процедурная, коммуникационная, последовательная, функциональная. Моделирование потоков данных: диаграммы DFD, внешние сущности, системы и подсистемы, процессы, накопители данных, потоки данных. Структурирование системы. Модульность. Информационная закрытость. Связность модуля. Характеристики иерархической структуры. Метод структурного проектирования. Типы информационных потоков. Метод проектирования Джексона. Абстрагирование. Инкапсуляция. Модульность. Иерархия. Типизация. Параллелизм. Устойчивость. Объекты. Виды отношений между объектами. Связи. Видимость объектов. Агрегация. Классы. Виды отношений. Ассоциации классов. Наследование. Агрегация. Зависимость. Конкретизация. Предметы поведения, структурные, группирующие, поясняющие предметы. Отношения (зависимость, ассоциация, обобщение, реализация). Диаграммы классов. Диаграммы прецедентов. Диаграммы взаимодействия: последовательности и сотрудничества. Диаграммы схем состояний. Действия в состояниях. Условные переходы. Вложенные состояния. Диаграммы деятельности. Компонентные диаграммы. Основы компонентной объектной модели. Работа с СОМ-объектами.

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

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

Способен руководить разработкой проектной и технической документации программного обеспечения (ПК-2)

Способен руководить разработкой технических спецификаций и проектированием программного обеспечения (ПК-3)

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- методы анализа прикладной области, информационных потребностей, формирования требований к программному обеспечению (ПО);
- методологии и технологии проектирования ПО, проектирование обеспечивающих подсистем ПО;
- методы и средства организации и управления проектом ПО на всех стадиях жизненного цикла, оценка затрат проекта и экономической эффективности ПО.

*Уметь:*

- проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к ПО;
- разрабатывать концептуальную модель прикладной области, выбирать инструментальные средства и технологии проектирования ПО;
- выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла ПО.

*Владеть:*

CASE- средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов, инструментальными средствами, поддерживающими создание ПО.

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

3 зачетных единиц (324 академических часов).

#### **7. Формы контроля.**

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

### **Паттерны веб-проектирования**

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

Дисциплина изучается в 3 семестре и входит в раздел «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Информационные технологии» ОП по направлению подготовки 01.04.01 Математическое моделирование и разработка программного обеспечения.

#### **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.

#### **2. 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

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

Способен руководить разработкой и модификацией модулей и компонентов программного обеспечения (интеллектуальной системы) (ПК-1);  
Способен руководить разработкой технических спецификаций и проектированием программного обеспечения (ПК-3)

#### **4. 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.

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

9 зачетная единица (180 академических часов)

#### **6. Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – зачет (3 сем.)

### *Дисциплины по выбору*

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

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

Дисциплина изучается в 2,3 семестре и входит в раздел «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Дисциплины по выбору».

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

Дать представление о современной инструментарию обработки больших данных.

##### **5. 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 ApacheSqoop

Импорт с помощью ApacheFlume

###### **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

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

Способен руководить разработкой технических спецификаций и проектированием программного обеспечения (ПК-3)

**4. 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

**5. Общая трудоемкость дисциплины:**

9 зачетная единица (252 академических часов)

**7. Формы контроля:**

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

**Методы системного анализа**

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

Дисциплина изучается в 2,3 семестре и входит в раздел «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» блока 1 «Дисциплины (модули)» в модуль «Дисциплины по выбору».

**2. Цели освоения дисциплины:**

Заложить основы научной теории системного анализа и теории систем, а также овладеть теорией и практикой решения прикладных задач

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

Понятие системы и задачи системного анализа. Анализ и синтез в задачах системного анализа. Методы классификации систем. Виды моделей сложных систем. Методы математического программирования в системном анализе. Анализ систем с применением методов нечеткой логики. Когнитивное моделирование. Теория игр.

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

Способен руководить разработкой проектной и технической документации программного обеспечения (ПК-2)

**5. Планируемые результаты обучения:**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- основные методы системного подхода;

- основные методы формализации прикладных задач;

*Уметь:*

- применять основные методы системного подхода;

- реализовывать основные методы формализации прикладных задач;

*Владеть:*

- навыками применения основных методов системного подхода;

- способностью реализовывать основные методы формализации прикладных задач.

**6. Общая трудоемкость дисциплины:**

9 зачетная единица (252 академических часов)

**7. Формы контроля:**

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