

**Аннотации рабочих программ дисциплин образовательной программы
по направлению подготовки 01.04.01. Математика, Профиль «Математическое
моделирование и разработка программного обеспечения», очная форма обучения,
2016 год набора**

ДИСЦИПЛИНЫ БАЗОВОЙ ЧАСТИ

Иностранный язык

1. Место дисциплины в структуре ОПмагистратуры.

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 общенациональной 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 полнымхватом 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 общенациональной тематики;

- основные грамматические явления, характерные для общенациональной 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 общенационального 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 общенационального 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, общенационального 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 ОПмагистратуры.

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 внеученое 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 различия 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.

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:

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 аппарат 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 снижение 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 ОПмагистратуры.

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 человека-машинного взаимодействия, научить рационально, проектировать, разрабатывать и тестировать интерфейсы программ.

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

Понятие человека-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. Пролистываемые 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 человека-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 пакетах 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 ОПмагистратуры.

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-Ренъи

Модель Эрдеша-Ренъи. 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-Ренъи, 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 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:

Дать представление о современном инструментарии обработки 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 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

Фреймворк Caffe и концепция deep learning

Apache Spark

Модель вычислений Resilient Distributed Dataset (RDD)

Spark MLlib

Spark GraphX

Spark Streaming

Платформа Kaggle

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 больших данных; 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 ОПмагистратуры.**

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:

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 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 ОПмагистратуры.

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 ОПмагистратуры.

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.)