

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»**

*«Утверждаю»*

Проректор по учебно-  
методической работе

\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко

«30» июня 2022 г.

**Аннотации  
к рабочим программам дисциплин и практик,  
программе ГИА**

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Прикладные Интернет-технологии

Форма обучения - очно-заочная

Одобрено на заседании ученого совета физико-математического факультета  
«22» июня 2022 г., протокол № 8

Смоленск  
2019

## **Б1.Б.1 Методология и методы научного исследования**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

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

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

ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОПК-1: готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

### **Содержание дисциплины**

Понятие науки и исходные принципы возникновения науки. Основные функции науки (познавательная, мировоззренческая, методологическая, праксеологическая, технологическая, регулятивная, культурно-воспитательная, идейно-преемственная, воспитательно-образовательная).

Понятие творчества и этапы творчества. Основные виды творчества (научное творчество, техническое творчество, художественное творчество и др.).

Особенности научного творчества.

Основания методологии науки. Предмет и задачи методологии научного исследования. Методика, методологический принцип и методологическая парадигма.

Возникновение научной методологии и основные исторические этапы её развития.

Парадигмальный подход к развитию науки Т. Куна и понятие о научных революциях.

Научные картины мира.

Специфика научных знаний. Проблема истинности в научном познании.

Основные виды истины (объективная истина; абсолютная истина; относительная истина; частичная истина; вероятностная истина) и критерии истинности.

Достоверность научного знания. Различия критерий достоверности естественнонаучного знания и гуманитарного знания.

Классификация методов научного исследования (общефилософские методы научного исследования: диалектический, метафизический; общенаучные методы научного исследования: общелогические, теоретические, эмпирические).

Методы общелогического уровня исследований: анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, абстрагирование, идеализация, обобщение.

Методы теоретического уровня исследований: аксиоматический, гипотетический, формализация, абстрагирование, обобщение, системный анализ, моделирование).

Методы эмпирического уровня исследований: наблюдение, описание, сравнение, счет, измерение, эксперимент.

Частно-научные методы исследования.

Разделение современной науки на классы: технические науки, естественные науки, социальные науки, гуманитарные науки.

Объект и предметы естественных наук. Методология естествознания.

Основные методы исследования в естественных науках. Специфические особенности методологии математики. Кризис математики в начале XX века.

Проблема обоснования математики.

Понятие техники, объект и предмет технических наук. Особенности методологии технических наук. Роль информационных систем и математического моделирования при решении глобальных проблем человечества.

Объект, предмет, цель и задачи научного исследования. Сбор материала и написание научной работы. Стили научного текста. Структура диссертационной работы. Научная новизна и практическая значимость результатов диссертационной работы. Апробация результатов диссертации.

## **Б1.Б.2 Современные проблемы прикладной математики и информатики**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОПК-3: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять с

ОПК-4: способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики

### **Содержание дисциплины**

Задачи на миллион долларов. Институт Клэя и семь проблем тысячелетия  
Равенство классов  $P$  и  $NP$ . Гипотеза Ходжа. Гипотеза Пуанкаре. Гипотеза Римана. Теория Янга — Миллса. Существование и гладкость решений уравнений Навье — Стокса. Гипотеза Берча и Свиннертона-Дайера.

Открытые математические проблемы

Гипотезы о простых числах. Гипотезы о совершенных числах. Гипотезы о дружественных числах. Диофантовы уравнения. Аналитическая теория чисел. Геометрия. Механика. Коуровская тетрадь. Днестровская тетрадь. Анализ. Комбинаторика. Теория графов. Теория узлов. Теория вычислительной сложности. Аксиоматическая теория множеств. Теория доказательств. Вычислительная математика. Дифференциальные уравнения.

Открытые проблемы в теории инцидентных структур

Инцидентные структуры и тернарные алгебры. Проективные плоскости и их обобщения.

Проблемы автоматизированной поддержки труда учителя  
Методы математического моделирования в обучении. Информационное образовательное пространство. Математические методы в педагогической теории и практике.

Открытые проблемы в теории в теории баз данных

Реляционные базы данных. Современный подход к построению баз данных.

### **Б1.Б.3 Современные технологии разработки сетевых информационных систем**

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

#### **Содержание дисциплины**

Введение в информационные системы. Модели данных: фактографические, реляционные, объектные. Жизненный цикл информационной системы.

Моделирование предметной области. Концептуальная модель предметной области. Логическая модель предметной области. Модель «сущность-связь». UML–диаграммы предметной области. CASE–средства разработки информационных систем.

Модели данных. Реляционная и объектная модели. Многомерная модель. Соответствие моделей. SQL и NoSQL модели.

Архитектура распределенных БД. Обзор возможностей и особенностей различных СУБД. Методы хранения и доступа к данным. Репликация. Работа с внешними данными с помощью технологии ODBC. Объектно-ориентированное программирование в среде баз данных. SQL, ODL/OQL, NoSQL СУБД.

Средства разработки сетевых информационных систем. Технология быстрой разработки приложений (Rapid Application Development).

Разработка WEB-интерфейсов информационных систем. Технологии ASP, MVC. Технология контейнеров.

### **Б1.Б.4 Дискретные и вероятностные модели**

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОПК-4: способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики

ПК-2: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач

## Содержание дисциплины

Модель, как научное отображение окружающего мира и положения в нем человека. Модель – число, функция, чертёж, закон физики, граф и т.д. Комбинаторные элементы дискретного моделирования и основные теоретико-множественные операции и их свойства. Правила произведения и суммы. Формула включения – исключения (общий вид) и её применение. Получение и обоснование комбинаторных тождеств с помощью построения моделей. Правило симметрии, правило Паскаля и его обобщения; задача о спортивной команде. Тождество Коши и др. Средние величины и соотношение между ними. Средняя величина по отношению к функции. Средние степенные и  $x$ -норма (средние степенные взвешенные). Применение средних величин в дискретном моделировании. Функциональные уравнения, как модели. Последовательности Фибоначчи и их применения. Задача мажордома. Центр масс системы материальных точек, его свойства и применение. Графы, основные понятия и свойства. Задача о Кёнигсбергских мостах и её решение. Матрица и инцидентности. Релейно-контактные схемы. Последовательности событий и случайных величин, связанных в цепь Маркова. Вероятности перехода (от одного состояния к другому). Возвратные и невозвратные состояния. Случайные блуждания. Классификация состояний. Сходимость к стационарному распределению.

Однородные Марковские процессы со счетным числом состояний. Примеры. Марковское свойство. Метод дифференциальных уравнений. Пуассоновский процесс. Сходимость к стационарному процессу. Ветвящиеся процессы. Метод производящих функций. Дифференциальные уравнения для производящей функции. Вырождение процесса и явление взрыва. Некоторые процессы массового обслуживания и случайные блуждания (процессы восстановления). Броуновское движение. Общее описание. Некоторое свойство траекторий броуновского движения. Распределения максимума и момента первого достижения. Стохастические интегралы. Простейшая конструкция стохастического интеграла. Некоторые обобщения стохастического интеграла. Канонические представления. Стохастический интеграл Ито. Определение и основные свойства. Стохастические дифференциалы. Стохастические дифференциальные уравнения. Линейные стохастические дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Сходимость к стационарному процессу в устойчивых линейных схемах. Нелинейные стохастические уравнения 1-го порядка. Процессы с независимыми превращениями. Стохастическое интегральное представление. Характеристические функции приращений. Марковские процессы. Общее понятие. Переходная плотность. Дифференциальные уравнения Колмогорова. Стационарные процессы. Спектральное представление и линейные преобразования. Эргодическая теорема и ее применения. Стационарные в узком смысле процессы. Одна задача о случайном блуждании и её приложения в теории массового обслуживания.

## **Б1.Б.5 Непрерывные математические модели**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОПК-4: способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики

ПК-2: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач

### **Содержание дисциплины**

Методы построения непрерывных математических моделей. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Линейные и нелинейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Уравнения в частных производных.

Экономика как динамическая система. Модель Солоу. Модель Эванса.

Модель развития популяций. Модель войны Ланкастера. Модель Мальтуса.

Многоуровневая социальная модель.

Кривая Джинни.

Уравнения распространения звуковых колебаний. Описание распространения тепла. Волновое уравнение. Уравнение Пуассона, Лапласа, Гельмгольца.

## **Б1.Б.6 Правовое регулирование объектов интеллектуальной собственности**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОПК-1: готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2: готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОПК-5: способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов

### **Содержание дисциплины**

Понятие интеллектуальной собственности. Роль и место интеллектуальной собственности в развитии общества. Интеллектуальная собственность: авторское право и смежные права, промышленная собственность. Законодательство в области интеллектуальной собственности. Цели и задачи управления интеллектуальной собственностью.

Общие понятия и представления о процессе коммерциализации интеллектуальной собственности. Основные формы передачи прав на объекты интеллектуальной собственности. Классификация договоров, их структура и

содержание. Лицензионный договор. Виды лицензий. Организация работ по продаже лицензий. Договор уступки. Государственная регистрация договоров. Авторское право и смежные права. Объекты авторского права. Служебные объекты авторского права. Субъекты авторского права. Принципы и условия возникновения, реализации и защиты авторских прав. Управление имущественными правами авторов на коллективной основе. Авторский договор. Объекты смежных прав. Субъекты смежных прав. Принципы и условия возникновения, реализации и защиты смежных прав. Управление имущественными правами обладателей смежных прав на коллективной основе.

Патентное право. Определение, видовой состав патентной документации и ее особенности. Стандартизация в патентной документации. Официальные издания патентных ведомств. Патентно-информационное обеспечение. Патентные исследования (исследование технического уровня и тенденций развития объектов техники, их патентоспособности, патентной чистоты, конкурентоспособности на основе патентной и другой информации). Особенности патентных исследований при их проведении на стадиях и этапах жизненного цикла продукции (статистические, содержательные, конъюнктурные исследования). Патентно-информационный поиск при проведении патентных исследований (тематический, именной, нумерационный и др.). Оформление отчета о патентных исследованиях.

Права на средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий. Специализированное производство и использование особого рода информации о круге реализуемых товаров, работ, услуг и их производителях, предназначенной для потребительского сообщества. Правовые механизмы, положенные в основу регулирования отношений, складывающихся в связи с правовой охраной и использованием указанных средств индивидуализации. Средства индивидуализации участников гражданского оборота и производимой ими продукции как объекты гражданских прав. Вопросы правовой охраны и использования средств индивидуализации участников гражданского оборота и производимой ими продукции как обособленной совокупности охраняемых объектов, приравненных по правовому режиму к результатам интеллектуальной деятельности и играющих все более заметную роль в современном гражданском обороте.

Иные объекты: селекционные достижения. Топологии интегральных микросхем. Право на секрет производства (ноу-хау). Право использования результатов интеллектуальной деятельности в составе единой технологии. Использование особого рода информации о способах производства товаров, выполнения работ, оказания услуг предназначенной для потребительского сообщества. Специальные средства и правовые механизмы их применения, способные обеспечить интересы всех участников производства, включая предпринимателей и работников, непосредственно связанных с использованием секретов производства.

Международные договоры России по охране интеллектуальной собственности. Значение международных договоров для развития российского законодательства об интеллектуальной собственности. Защита международных объектов интеллектуальной собственности на территории РФ и объектов интеллектуальной собственности российских авторов за рубежом.

## **Б1.Б.7 Иностраный язык в профессиональной деятельности**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОПК-1: готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

### **Содержание дисциплины**

Лексическое и грамматическое значение слова. Лексические пласты и группы в словарном составе английского языка. Территориальная и социальная дифференциация лексических единиц, дистрибуция лексики по сферам применения.

Распределение лексического минимума по основным изучаемым темам:

– Глобализация социально-экономического пространства. Болонский процесс.

Средства массовой информации.

- Образование. Система подготовки магистров по направлению «физико-математическое образование» в России, Великобритании, США и Канаде.

- Тема моей научной работы. Периодические издания и Интернет-ресурсы по изучаемому направлению подготовки.

- Обычай и традиции стран изучаемого языка.

- Наука и творчество. Знаменитые ученые, изобретатели, путешественники.

- Выдающиеся специалисты в сфере точных наук.

- Литература и искусство. Знаменитые писатели, поэты, музыканты, художники стран изучаемого языка.

– Научная конференция по проблемам математики.

Свободные и устойчивые словосочетания. Клише и речевые обороты.

Словообразовательные модели. Конверсия как безаффиксальный способ словообразования. Словосложение. Слова с усеченной основой.

Фразовые глаголы.

Видо-временная система глаголов действительного залога, образование отрицательной и вопросительной форм. Сравнительная характеристика времен.

Модальные глаголы can, could, may, might, must, should, ought to, shall, will, would, needn't. Эквиваленты модальных глаголов to be to, to have to. Основные модели употребления.

Видо-временная система глаголов страдательного залога.

Прямая и косвенная речь. Способы передачи косвенной речи. Формообразование (утвердительная, вопросительная, отрицательная структуры).

Неличные формы глагола. Основные формы и случаи употребления.

Инфинитив с/без частицы 'to'. Инфинитивные конструкции Complex Object, Complex Subject, For - Complex. Причастие. Конструкция Complex Object. Абсолютная номинативная конструкция. Герундий. Основные модели употребления.

Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Простое и сложное предложение. Конструкции the ... the; the thing is that ... Предложения с эмфатическим do/did. Предложения с формальным подлежащим it.

Понятие синтаксических позиций. Способы выражения подлежащего, сказуемого, дополнения, определения, обстоятельства, вводного и обособленного членов предложения. Сложносочиненные и сложноподчиненные предложения. Слова, служащие для связи главного предложения с придаточным.

Функциональные стили речи. Нейтральная лексика. Научная лексика. Сленг, профессионализмы. Стилистические нормы.

Официально-деловой стиль. Основы деловых переговоров. Речевые ситуации и ролевые игры «Интервью с работодателем», «Знакомство с сотрудниками», «Экскурсия», «Телефонный звонок», «Посещение (в соответствии со специальностью)», «Научная конференция».

Страны изучаемого языка. Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии, Соединенные штаты Америки, страны Британского Содружества наций.

Российская Федерация.

Система образования. Культура и искусство. Литература, театр, музыка. Музеи, памятники. Парки и площади. Телевидение. Пресса.

Субкультура.

Правила речевого этикета. Речевые ситуации «Знакомство», «Представление себя», «Прощание», «Как пройти до ...?», «Как предложить ...», «Выражение просьбы», «Извинение», «Поздравление», «Выражение радости (огорчения, благодарности)».

Умение задавать вопросы и отвечать на вопросы по прочитанному или прослушанному тексту; умение пересказать содержание прочитанного или прослушанного текста; умение разыгрывать сходные с пройденными коммуникативными ситуациями диалоги, демонстрируя соответствующее ситуации речевое поведение; объем высказывания 8 – 12 реплик; умение вести беседу в пределах пройденных тем, обменявшись с собеседниками 10 – 12 репликами без коммуникативно значимых ошибок.

– применять лексико-грамматические средства в коммуникативных ситуациях официального и неофициального, диалогического и монологического общения;

– формировать основы коммуникативных стратегий и тактик, ориентированных на профессиональный формат общения и социокультурные параметры.

Устные монологические высказывания с опорой на прочитанный текст и без опоры. Коммуникативная задача. Композиция высказывания: вступление, заключение. Слова логической связи высказывания. Тема, основная идея рассказа. Анализ, обобщение, вывод. Развернутый пересказ. Сжатый пересказ. Моделирование сюжета рассказа. Составление плана, вопросов. Использование социокультурных знаний в соответствии с ситуацией общения. Устные диалогические высказывания. Диалог-расспрос, диалог-обмен мнениями, обмен оценочной информацией. Речевое взаимодействие с собеседником. Высказывание идеи, предложения. Выражение согласия или несогласия. Аргументированность, связность и логичность высказывания. Принятие решения.

Официальный и неофициальный характер высказываний.

Публичные высказывания. Доклады и сообщения: «Возникновение и развитие системы представлений человека в области точных наук», «Возникновение и развитие компьютерных технологий», «Великие культурные достижения», «Биография ученого», «Мир в век современных технологий». Защита проектов «Система образования. Подготовка магистров в областиматематики», «История развития математической мысли в России».

Аудирование речи со звуковых носителей. Лингафонные курсы.

Понимание темы и смысла основных частей диалога и монолога общепрофессиональной тематики, предусмотренной программой курса, длительностью звучания 3 – 5 минут со скоростью предъявления 145 – 150 слов в минуту с учебной фонограммы, построенной на активном лексико-грамматическом материале, содержащей до 4% незнакомой лексики, не несущей основной информации; понимание реплик и вопросов собеседника при непосредственном общении на темы, предусмотренные разделами курса. Различные способы чтения (вслух, про себя). Типы текстов (прагматические, проблемные, научно-популярные, профессионально ориентированные). Виды чтения (с пониманием полного содержания, выборочное чтение, поисковое).

Учебные и прагматические тексты взяты из рекомендованных учебников. Научно-популярные тексты взяты из дидактических материалов. Профессионально ориентированные (в соответствии со специальностью) взяты из учебно-методического пособия по развитию навыков чтения и устной речи (английский язык) и раздаточных материалов.

Полное и точное понимание содержания профессионально-ориентированного текста (2500 – 3500 п.зн.) при чтении со словарем (изучающее чтение); понимание главной мысли и основных деталей текста по специальности (1500 – 2000 п.зн.) при чтении его без словаря (ознакомительное чтение).

Аннотирование научных и публицистических текстов. Рефераты по специальности. Тезисы докладов. Биографии знаменитых людей.

Частное письмо (визитная карточка, письмо о своей работе, отчет о выполнении плана научной работы, приглашение на конференцию, письмо из Великобритании).

Деловое письмо (визитная карточка, анкета, резюме, заявление о приеме на работу, рекламное объявление, письмо-запрос, письмо-предложение, заказ, договор, декларация, рекламная листовка, письмо-жалоба, электронное письмо, письмо по факсу, памятная служебная записка).

Умение логически и правильно в грамматическом и орфографическом отношениях строить письменные высказывания (развернутые ответы на вопросы в пределах пройденных тем).

## **Б1.Б.8 История и методология прикладной математики и информатики**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОПК-3: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять с

### **Содержание дисциплины**

Предмет истории и методологии математики и применяемые методы. Историко-математическая литература – учебная и научная. Общий взгляд на развитие математики с древности до середины XX в., периодизация А.Н. Колмогорова. Истоки математических знаний. Первоначальные представления о числе и фигурах. Системы счисления.

Математика в догреческих цивилизациях. Древний Египет (источники, арифметические и геометрические знания). Древний Вавилон (источники, арифметика и числовая "алгебра", алгоритмический характер вавилонской математики, геометрические знания).

Математика Древней Греции и эпохи эллинизма. Проблема влияния египетской и вавилонской математики на математику Древней Греции. Панорама развития математики в Древней Греции и в эпоху эллинизма; источники; главные действующие лица; рождение математики как теоретической науки; пифагорейцы. Открытие несоизмеримости; геометрическая алгебра; знаменитые задачи древности – удвоение куба, трисекция угла, квадратура круга (экскурс: число, история понятия трансцендентного числа от древности до решения седьмой проблемы Гильберта). Апории Зенона - парадоксы, связанные с понятием бесконечного и движения; аксиоматическое построение математики в «Началах» Евклида; структура и содержание "Начал" (экскурс: развитие аксиоматического метода от Евклида до Гильберта; могла ли неевклидова геометрия быть открыта в античности?). Теория отношений Евдокса; классификация иррациональностей; теория правильных многогранников (экскурс: "Тимей"

Платона и "Начала" Евклида как античный курс "математической физики"); инфинитезимальные методы античности, метод неделимых, метод исчерпывания Евдокса. Биография Архимеда, метод интегральных сумм Архимеда, дифференциальные методы Архимеда. «Конические сечения» Аполлония; вывод симптома параболы у Менехма и у Аполлония (экскурс: внешние и внутренние факторы, определяющие развитие математики, роль практики и внутренней логики в ее развитии; конические сечения в истории небесной механики – И. Кеплер, И. Ньютон). Математика первых веков Новой эры. Диофант Александрийский и его «Арифметика»; предшественники Диофанта и его последователи (экскурс: Великая теорема Ферма - от Диофанта до А.Уайлса).

Закат античной науки и математика в Средние века. Панорама, источники, главные действующие лица; особенности процесса развития математики на Средневековом Востоке, в Китае и Индии. Математика арабского Востока, ал-Хорезми и его трактат об индийском счете (позиционная десятичная система исчисления), выделение алгебры в самостоятельную науку, рождение тригонометрии. Геометрические исследования у арабов. Проникновение арабской науки на Запад. Леонардо Пизанский (Фибоначчи) и «Книга абака». Математика в Европе в Средние века. Панорама развития математики в эпоху Возрождения.

Математика Нового времени. Математика XVI века: проблема решения алгебраических уравнений: расширение понятия числа, совершенствование символики, решение уравнений 3-й и 4-й степеней. Франсуа Виет и его символическое исчисление; алгебра Виета (экскурс: Проблема решения алгебраических уравнений в радикалах). Математика и научно-техническая революция XVI-XVII вв.: Г.Галилей - И.Кеплер -И.Ньютон; новые формы организации науки – научные общества, академии, журналы. Развитие вычислительных средств – открытие логарифмов; рождение аналитической геометрии; биография Декарта; предыстория создания математического анализа.

Рождение математического анализа: биография И.Ньютона, метод флюксий; биография Г.В.Лейбница, исчисление Лейбница; аппарат бесконечных рядов. Развитие математического анализа в XVIII в.: панорама, действующие лица, биография Л.Эйлера; математическая трилогия Эйлера; проблемы обоснования анализа – критика Дж. Беркли, «исчисление нулей» Эйлера, теория пределов Даламбера, теория аналитических функций Ж. Лагранжа. Развитие понятия функции с древности до начала XX в., классификация функций по Эйлеру, спор о колебании струны и развития понятия решения (классического и обобщенного) уравнения с частными производными в XVIII - начале XX вв.

Математика XIX века. Математика XIX века: панорама, организация математической жизни, ведущие математические школы, математические журналы и общества, организация реферативных изданий и международных конгрессов; реформа математического анализа, построение теории действительного числа, рождение теории множеств, открытие

парадоксов. Теория функций комплексного переменного: наследие XVIII в., интерпретация комплексного числа, теория О.Коши, геометрическое направление Б.Римана, теория аналитических функций К.Вейерштрасса. Алгебра XVIII – начала XX вв.: основная теорема алгебры и проблема решения уравнений в радикалах; "Размышление об алгебраическом решении уравнений" Ж.Л. Лагранжа, рассмотрение группы подстановок корней; «Арифметические исследования» Гаусса, биография К.Ф.Гаусса; создание теории групп и теории Галуа; формирование понятий поля, кольца, алгебры; развитие линейной алгебры, гиперкомплексные числа, определители и матрицы, понятие n-мерного векторного пространства; формирование алгебры как науки об алгебраических структурах; семинар Э. Артина и Э.Нетер. "Современная алгебра" Б.Л. Ван дер Вардена. Преобразование геометрии: биография Н.И. Лобачевского, открытие неевклидовой геометрии, (экскурс: об одновременных открытиях), первые интерпретации; римановы геометрии (экскурс: риманова геометрия и рождение теории относительности; "непостижимая эффективность" математики в физических науках), классификация геометрических теорий – "Эрлангенская программа" Ф.Клейна.

Математика в России и в СССР. Краткая справка о математических знаниях на Руси в допетровскую эпоху, славянская нумерация. Магницкий и его "Арифметика". Основание Петербургской Академии наук и Московского университета, реформы Александра I, Остроградский и Лобачевский; реформы Александра II, биография П.Л. Чебышева, Петербургская математическая школа П.Л. Чебышева; основание Московского математического общества, Московская философско-математическая школа; деятельность С.В. Ковалевской. Организация математической жизни в стране накануне Первой мировой войны, математические центры и издания, конфронтация Петербурга и Москвы, рождение Московской школы теории функций (экскурс: влияние философской мысли на зарождение и развитие математических идей); становление математического сообщества после Октябрьской революции, рождение Советской математической школы, "Дело академика Н.Н.Лузина", математические съезды и конференции, организации и издания, математическая жизнь к середине века, ведущие математические центры. Биографии А.Н.Колмогорова и Л.С. Понтрягина.

Математика XX века. Международный математический конгресс в Париже (1900) и "Математические проблемы" Гильберта, биографии Д.Гильберта и А.Пуанкаре; основные этапы жизни математического сообщества (до первой мировой войны, между первой и второй мировыми войнами, после второй мировой войны), математические конгрессы, международные организации, издательская деятельность, премии, ведущие математические школы и институты; кризис в основаниях математики в начале века, реакция на него: логицизм, формализм, интуиционизм; результаты К.Геделя и кризис программы обоснования математики Д.Гильберта; возникновение группы Бурбаки, ее деятельность и идеология, реакция на нее сообщества и

современное положение; революция в вычислительной технике и развитие информатики. Вычислительная техника: от пальцев до компьютера (экскурс: абак, счеты и логарифмическая линейка. Механические вычислители – арифмометры. Программируемые машины. Электронные вычислительные машины. Персональные компьютеры) и возникновение новых проблем в математике.

### **Б1.Б.9 Математические модели параллельной и распределенной обработки данных**

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ПК-1: способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива

ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

#### **Содержание дисциплины**

Введение в теорию многомерных матриц. Понятие многомерной матрицы. Свойства типов элементов многомерных матриц. Многомерные матрицы и модели данных.

Основные операции над многомерными матрицами. Транспонирование, свертка, сечение, сложение многомерных матриц.

Произведение многомерных матриц. Разбиение множеств индексов. Кэлиевы и скоттовы индексы.  $(\lambda, \mu)$ – свернутое произведение многомерных матриц. Свертка, как частный случай произведения многомерных матриц.

Введение в теоретико-множественную модель данных (файлов). Понятия записи, ключа, множества однотипных записей. Определение файла, как фактор-множества множества однотипных записей. Строгая и нестрогая упорядоченность файла.

Основные операции над файлами. Операции упорядочивания (сортировки), выборки, сжатия, слияния строго упорядоченных файлов.

Слияние файлов. Слияние нестрогих упорядоченных файлов. Алгоритм перепрогнозов, алгоритм черпака.

Параллельная реализация операций алгебры многомерных матриц. Обобщение алгоритмов умножения матриц: ленточного, Фокса, Кэннона.

Параллельная реализация операций над файлами. Параллельная реализация операции слияния нестрого упорядоченных файлов на основе индексно-последовательного метода доступа.

Соответствие теоретико-множественной и многомерно матричной моделей данных. Гомоморфизм и изоморфизм моделей.

Соответствие объектно-реляционной и многомерно матричной моделей данных. Гомоморфизм и изоморфизм моделей.

Абстрактные алгебраические машины. Объект как многоосновная универсальная алгебраическая система. Двухосновные системы со структурой и типом.

Параллельная реализация абстрактных алгебраических машин. Параллельная реализация операций над структурами.

## **Б1.В.ОД.1 Сетевые стандарты и технологии**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОПК-4: способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики

ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

### **Содержание дисциплины**

Базовые сетевые технологии. Среды передачи данных. Современные информационные сетевые технологии. Компьютерные сети.

Сеть Интернет. Сетевые модели и спецификации. Стеки протоколов. Структура и стандарты формирования кадров Ethernet. Традиционная система адресации в сети Интернет. Современные подходы к адресации в сети Интернет. Система доменных имен (DNS).

Маршрутизация пакетов в компьютерных сетях. Преобразование аппаратных адресов и динамическое конфигурирование узлов. PPP: протокол двухточечного соединения. Основные протоколы прикладного уровня

## **Б1.В.ОД.2 Взаимодействие в распределенных программных системах**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

### **Содержание дисциплины**

Методы и средства взаимодействия в программных системах. Понятие кроссплатформенности. Способы передачи данных между программами. Библиотеки программ.

Взаимодействие с MS Office в MS Visual Studio. Объекты Application, Document, Workbook, Worksheet, Range. Создание объектов-серверов для взаимодействия с MS Word и MS Excel.

Взаимодействие с базами данных в MS Visual Studio. Понятие провайдера СУБД. Основные провайдеры: ODBC, ADO. Основные объекты: набор данных, источник данных, соединение с базой данных. Методы отображения и изменения базы данных.

Библиотечные методы взаимодействия. Понятие библиотечной программы. Сборка и динамический вызов подпрограмм. Перекрытие. Динамически связываемые библиотеки.

Взаимодействие с низкоуровневыми системами программирования. Основные понятия языка Ассемблера. Связь Ассемблера с Object Pascal и MS Visual Studio C#, C++. Отладка программ с ассемблерными вставками.

### **Б1.В.ОД.3 Логическая и алгоритмическая поддержка современных информационных систем**

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

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

ОПК-4: способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики

### **Содержание дисциплины**

Аксиоматические теории и их свойства.

Информационная система как аксиоматическая теория.

Базы данных и их информационная эквивалентность.

Функциональный подход в теории баз данных. Функциональные комплексы данных (ФКД).

ФКД-пространства. Составные функции данных. Операции над ФКД. Функциональная база данных.

Сетевые базы данных как ФБД.

Функциональные зависимости в базах данных не первой нормальной формы.

Схемы. Файлы со схемами произвольных порядков. Операция проектирования файла на схему.

Функциональные зависимости и FD-отношения.

Теорема о полноте системы аксиом функциональных зависимостей.

### **Б1.В.ОД.4 Параллельное программирование прикладных задач**

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ПК-1: способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива

ПК-2: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач

ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

### **Содержание дисциплины**

Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ. Оценка эффективности параллельных вычислений. Показатель эффекта распараллеливания (ускорение). Эффективность использования вычислительной системы. Способы оценки показателей. Основные характеристики вычислительной системы, влияющие на величины ускорения и эффективности (архитектура, количество процессоров, топология каналов передачи данных).

Оценка коммуникационной трудоемкости параллельных алгоритмов. Характеристики топологий сети передачи данных. Алгоритмы маршрутизации. Методы передачи данных. Анализ трудоемкости основных операций передачи данных. Передача данных между двумя процессорами сети. Одиночная и множественная рассылка сообщений. Операция циклического сдвига. Методы логического представления топологии коммуникационной среды. Отображение кольцевой топологии и топологии решетки на гиперкуб.

Уровни распараллеливания вычислений. Распараллеливание вычислений на уровне команд, выражений, программных модулей, отдельно выполняемых заданий.

Этапы построения параллельных алгоритмов и программ. Выявление функциональной независимости отдельных фрагментов алгоритма (параллелизм команд). Геометрическое разделение вычислений (параллелизм данных). Иерархическая декомпозиция обработки данных. Выбор параллельного алгоритма. Реализация алгоритма в виде параллельной программы. Построение исполняемой программы для параллельной вычислительной системы.

Технологические аспекты распараллеливания. Декомпозиция алгоритма на параллельно исполняемые фрагменты вычислений. Распределение заданий по процессорам и балансировка. Синхронизация и взаимоисключение. Организация взаимодействия.

Параллельные численные алгоритмы. Организация параллельного исполнения рекурсивных вычислений. Проблема рекурсивной зависимости этапов обработки данных. Способы разбиения матриц (горизонтальная,

вертикальная, блочные схемы). Методы вычисления произведения матриц с использованием разных схем разбиения матриц.

## **Б1.В.ОД.5 Проектирование сетевых информационных систем**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОПК-4: способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики

ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

### **Содержание дисциплины**

Модели жизненного цикла программного обеспечения информационных систем.

Понятие и классификация информационных систем (ИС). Каноническое проектирование ИС. Автоматизация процесса проектирования с применением CASE-технологий.

Понятие жизненного цикла программного обеспечения ИС. Модели жизненного цикла, их преимущества и недостатки, область использования. Методологии и технологии проектирования ИС. Общие требования к методологии и технологии. Типовое проектирование ИС. Методология RAD. Регламентация процессов проектирования в отечественных и международных стандартах.

Структурная методология проектирования информационных систем.

Сущность системного подхода к проектированию ИС. Декомпозиция системы. Структурное проектирование. Средства структурного анализа: диаграммы потоков данных, модели и соответствующие функциональные диаграммы, диаграммы «сущность-связь».

Методология структурного анализа и проектирования SADT. Основные этапы процесса функционального моделирования в IDEF0. Цель и точка зрения модели в IDEF0, субъект моделирования. Принцип ограничения субъекта. Контекстная диаграмма модели. Назначения сторон функциональных блоков на IDEF0-диаграмме. Понятие диаграммы декомпозиции, родительского блока, родительской диаграммы в IDEF0-модели. Граничные дуги IDEF0-диаграммы и система их обозначений. Принцип доминирования и его представление. Назначение связей на IDEF0-диаграмме. Типы взаимосвязей между блоками на IDEF0-диаграмме. Разветвления и слияние дуг, правила их обозначения. Номер узла IDEF0-диаграммы, назначение и правила записи. Тоннелирование связей. Диаграммы FEO.

Диаграммы потоков данных: внешние сущности, системы и подсистемы, процессы, хранилища данных, потоки данных. Построение иерархии диаграмм потоков данных. Нотация Йордана – Де Марко. Нотация Гейна – Сарсона.

Сравнительный анализ SADT-моделей и диаграмм потоков данных. Функциональные модели, используемые на стадии проектирования. Методология моделирования IDEF3: составные элементы диаграмм IDEF3, объекты ссылок, перекрестки.

Моделирование информационного обеспечения проектируемой системы.

Моделирование данных. Проектирование фактографических баз данных (БД): концептуальное, логическое и физическое проектирование. Концептуальное проектирование: задачи и содержание. Логическое проектирование. Реляционная модель данных. Моделирование данных с помощью диаграмм «сущность-связь». Нотация Чена. Нотация Мартина. Нотация IDEF1X. Нотация Баркера. Язык инфологического моделирования.

Методология IDEF1X: сущности и атрибуты, связи, типы связей (1:1, 1:M, M:N), ключи (первичные, альтернативные, внешние).

Нормализация. Функциональная зависимость. Первая, вторая, третья нормальные формы. Нормальная форма Бойса – Кодда. Денормализация. Создание физической модели данных. Разрешение связей типа M:N.

Объектно-ориентированная методология проектирования информационных систем.

Сущность методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования. Основные принципы объектно-ориентированного моделирования. Язык объектного моделирования UML: назначение, основные этапы развития, способы использования, структура определения, терминология и нотация. Виды диаграмм UML. Последовательность построения диаграмм.

Моделирование статической структуры системы с помощью диаграммы классов. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Классы и объекты. Интерфейсы. Отношение зависимости. Ассоциация. Композиция.

Моделирование поведения системы. Диаграммы деятельности как частный случай диаграммы состояний. Состояния деятельности и действия. Переходы на диаграмме деятельности. Моделирование параллельного поведения. Дорожки. Объекты на диаграмме деятельности. Сложные деятельности. Диаграммы взаимодействия: последовательностей и кооперации. Использование диаграммы последовательностей для упорядочивания сообщений во времени. Использование диаграммы кооперации для описания структурной организации объектов, посылающих и передающих сообщения. Модель прецедентов (вариантов использования, use-cases). Диаграммы прецедентов. Действующие лица (эктеры, actors) и прецеденты. Сценарии. Отношения включения и расширения между прецедентами.

Моделирование физических аспектов функционирования системы с помощью диаграмм развертывания.

CASE-средства автоматизированного проектирования информационных систем.

Эволюция CASE-технологий, их классификация. Характеристика современных CASE-средств. Обзор CASE-средств для построения диаграмм UML. Оценка и выбор CASE-средств.

Методы совместного доступа к базам данных и программам в сложных информационных системах.

Межсистемные интерфейсы и драйверы: краткая характеристика, примеры. Характеристика стандартных методов совместного доступа к базам и программам в сложных информационных системах.

Средства поддержки информационной системы на всех стадиях жизненного цикла и методы оценки затрат проекта.

Вспомогательные средства поддержки жизненного цикла программного обеспечения. Управление требованиями к системе. Средства управления конфигурацией. Средства документирования. Средства тестирования. Управление проектом.

Методика оценки трудоемкости разработки на основе вариантов использования. Определение весовых показателей действующих лиц. Определение весовых показателей вариантов использования. Определение технической сложности проекта. Определение уровня квалификации разработчиков. Оценка трудоемкости проекта.

Методика оценки трудоемкости разработки на основе функциональных точек. Определение количества и сложности функциональных типов по данным. Определение количества и сложности транзакционных функциональных типов. Подсчет количества функциональных точек. Оценка трудоемкости разработки.

## **Б1.В.ОД.6 Разработка Web-сервисов для мобильных приложений**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

### **Содержание дисциплины**

Технологии разработки SOA. Примеры проектов с использованием веб-сервисов. Поставляемое для SOA межплатформенное программное обеспечение - IBM: WebSphere Product Suite; Hewlett – Packard: penView; Microsoft: .NET; Oracle: Fusion Middleware; SAP: NetWeaver. Основные требования к модели SOA. Проблемы разработки: организационные, экономические, ресурсные, технические. Ошибки в SOA - проектах.

Технология MS Windows Communication Foundation (WCF) для создания веб-сервисов. Форматы взаимодействия поставщиков и потребителей веб-сервисов. Simple Object Access Protocol (SOAP). Определение правил взаимодействия со службой. Класс контракта, содержащий методы доступа к данным и их обработки (Service.svc). Примеры контрактов. Клиентские приложения десктоп и веб для связи со службами. Примеры разработок.

Технология MS WebAPI. Протокол обмена REST (Representational State Transfer — передача презентационных состояний). Разработка клиентских приложений для доступа к службе. Публикация сервисов WebAP на Windows Azure. Установка Azure SDK.

Разработке веб-сервисов прогнозирования. Методы анализа ретроспективных данных для прогнозирования будущих тенденций или поведения. Алгоритмы Microsoft для использования облачной службе. Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация. Области применения - бизнес, медицина, образование, психология, перевозки и логистика, банковское дело и финансы.

Доступ к веб-сервисам прогнозирования в десктоп, мобильных и веб-приложениях. Информационные системы с использованием сервисов.

Технология IntelXDK. Средства HTML5, обеспечивающие доступ к веб-сервисам REST (WebAPI). Технология AJAX клиентских приложений для доступа к службам по протоколам REST и JSON.

Веб-сервисы JAVA. Возможностями автоматизации среды NetBeans IDE. Прикладной программный интерфейс языка Java для создания SOAP веб-сервисов. Java API for XML Web Services (JAX-WS). JAX-RS API - библиотека для сервисов REST с применением формата данных JSON.

## **Б1.В.ОД.7 Прикладные Интернет-технологии**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

ОПК-2: готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОПК-3: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять с

ОПК-4: способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики

ПК-1: способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива

ПК-2: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач

ПК-3: способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

ПК-4: способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

### **Содержание дисциплины**

Понятие веб-сервиса. Место веб-сервисов на рынке ПО.

Понятие об облачных технологиях. Использование облачных технологий в различных сферах

Основные принципы нечеткого моделирования. Использование нечетких моделей в технике и в экономике.

Экспертные системы. Использование экспертных систем в экономике, медицине и других сферах. Понятие о системе продукций.

Понятие о нейронной чети. Обучение нейронной сети. Применения нейронных сетей на практике.

Задачи распознавания образов, задачи классификации, задачи оптимизации и прогнозирования.

Реализация математических моделей в экономике, педагогике и лингвистике.

Основные алгоритмы, применяемые в работе поисковых систем

Реализация имитационных моделей с помощью облачных технологий.

Требования, предъявляемые к базам данных современным состоянием экономики и информационных технологий. Перспективы развития СУБД.

Понятие о Data Mining. Использование нейронных сетей и генетических алгоритмов в Data Mining.

Использование объектно-ориентированного программирования в базах данных.

Социальные последствия информатизации общества. Информационная безопасность. Положительные и отрицательные стороны появления информационных технологий.

Искусственный интеллект как научная проблема. Сложности моделирования человеческого интеллекта. Место интеллектуальных систем в обществе.

Размещение БД в интернет. Использование баз данных, размещенных в Интернет в бизнесе. WEB-технологии в базах данных

Модели данных. Развитие моделей данных с усложнением технологий БД.

Модели данных и задачи Business Intelligence

Задачи, в которых целесообразны облачные вычисления. Организация облачных вычислений

Распределенные базы данных. Транзакционные базы данных

Базы данных не первой нормальной формы NFNF-database. Объектные базы данных. Проектирование баз данных: функциональный подход.

Проектирование баз данных на основе принципов нормализации. Базы данных как аксиоматические теории.

Использование САПР в деятельности педагога и психолога

Фундаментальные алгоритмы на C#

Основные задачи исследования операций. Практические приложения исследования операций. Теория игр.

Виды параллелизма. Естественный параллелизм матричных операций.

Машины баз данных. Параллельная реализация операции соединения.

Параллельная обработка распределенных баз данных

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30

Владелец: Артеменков Михаил Николаевич

Действителен: с 21.09.2022 до 15.12.2023