

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

«Утверждаю»

Декан факультета ВМК МГУ  
имени М.В. Ломоносова

академик



Е. И. Моисеев

«    » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Постановки задач современной информатики»**

Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки–09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль)—«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»  
(05.13.11)

2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Постановки задач современной информатики

### 2. УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

### 3. НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ, НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) ПОДГОТОВКИ

Направление подготовки – 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»; направленность (профиль) – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»(05.13.11)

### 4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к специальным дисциплинам вариативной части образовательной программы и является обязательной для освоения в 4-м семестре обучения.

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Владение современными методами построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также методами разработки и реализации алгоритмов их решения на основе фундаментальных знаний в области математики и информатики	З1 (ПК-1) Знать: современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении задач обеспечения пользовательского интерфейса, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения У1 (ПК-1) Уметь: применять современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении задач обеспечения пользовательско-

	<p>гоинтерфейса, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения</p> <p><b>В1 (ПК-1) Владеть:</b>  навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении задач обеспечения человеко-машинного интерфейса, а также современными методами разработки и реализации алгоритмов их решения</p>
<p>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях.  (УК -1)</p>	<p><b>У1 (УК-1) УМЕТЬ:</b>  анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач построения пользовательского интерфейса и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p><b>В1(УК-1) ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (компьютерные науки - эргономика - семиотика - лингвистика)</p>
<p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий  (ОПК-1)</p>	<p><b>З1(ОПК-1) ЗНАТЬ:</b>  современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии в профессиональной области построения эффективного и удобного для человека пользовательского интерфейса</p> <p><b>У1(ОПК-1) УМЕТЬ:</b>  уметь самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области построения эффективного и удобного для человека пользовательского интерфейса с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>

## 6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов.

38 часов составляет контактная работа с преподавателем – 28 часов занятий лекционного типа, 0 часов индивидуальных консультаций, 0 часов мероприятий текущего контроля успеваемости, 6 часов групповых консультаций, 4 часа мероприятий промежуточной аттестации.

70 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

## 7. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учащиеся должны владеть основными методами анализа и разработки методов, алгоритмов и программного обеспечения, информационно-коммуникационными технологиями в объеме, соответствующем основным образовательным программам аспирантуры по направлению 02.00.00 «Компьютерные и информационные науки» (направленность 05.13.11– «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»).

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Не используются.

## 9. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В курсе «Постановки задач современной информатики» рассмотрены основные проблемы и перспективы создания удобных и надежных способов общения человека с компьютером. В центре внимания находятся эргономические, семиотические и лингвистические аспекты пользовательского интерфейса. Исследуются роль и место естественного языка и искусственных знаковых систем в обеспечении дружественного интерфейса, а также возможности невербального общения. Рассматриваются подходы к построению описаний естественного языка и анализу и синтезу текста и звучащей речи в контексте разработки пользовательского интерфейса.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося, часы из них

жуточной аттестации по дисциплине (модулю)		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	<b>Всего</b>	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	<b>Всего</b>
<b>Тема 1. Постановки задач</b> – см. Сноска No.1	8	2	0	2	-		4	2	2	4
<b>Тема 2. Задачи численного анализа.</b> – см. Сноска No.2	8	2	0	2	-		4	2	2	4
<b>Тема 3. Задачи математического программирования.</b> – см. Сноска No.3	8	2	0	2	-		4	2	2	4
<b>Тема 4. Задачи статистического анализа.</b> – см. Сноска No.4	8	2	0		-	2	4	2	2	4
<b>Тема 5. Задачи распознавания образ.</b> – см. Сноска No.5	8	2	0		-	2	4	2	2	4
<b>Тема 6.. Задачи анализа данных.</b> – см. Сноска No.6	8	2	0		-		2	2	2	4

<b>Тема 7.. Задачи компьютерной визуализации.</b> – см. Сноска No.7	8	4	0		-		4	2	2	4
<b>Тема 8. Задачи криптографической защиты информации.</b> – см. Сноска No.8	8	4	0		-		4	2	4	6
<b>Тема 9. Задачи информационного поиска</b> – см. Сноска No.9	10	4	-		-		4	4	4	8
<b>Тема 10. Спецификации требований к программным продуктам.</b> – см. Сноска No.10	10	4	-		-		4	4	4	8
<b>Устный экзамен</b>	22	0					20			
<b>Итого</b>	108	38					70			

### *Сноска No.1 Задачи современной информатики*

Постановки задач в современной информатике. Структура типичной постановки: исходные данные, свойства исходных данных, алгоритм (метод), результирующие данные. Понятие алгоритма. Понятие сложности алгоритма. Понятие алгоритмической разрешимости. Постановка задачи нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел. Алгоритм Евклида. Доказательство разрешимости задачи нахождения наибольшего общего делителя алгоритмом Евклида. Формальные, нормативные, эвристические и другие способы обоснования методов решения задач. Прямые и обратные задачи. Существование и единственность решения. Некорректные задачи. Обобщенные постановки задач. Задачи, допускающие проверку решения.

### *Сноска No.2 Задачи численного анализа*

Численный анализ как теория конструирования способов приближенного представления величин, получающихся при выполнении различных математических операций. Общая постановка задачи интерполяции. Многочлены Лагранжа и Ньютона. Оценки погрешности лагранжевой интерполяции. Задача интерполирования [четных и нечетных] периодических функций. Задачи численного дифференцирования и интегрирования. Задача приближения таблично заданной функции с помощью метода наименьших квадратов. Равномерное и среднеквадратическое приближения заданных функций. Задача сглаживания результатов наблюдений. Задача решения систем линейных алгебраических уравнений. Задача вычисления собственных значений и собственных векторов. Задача решения нелинейных уравнений. Задача отделения корней уравнений. Задача поиска экстремума функций одной и многих переменных.

### *Сноска No.3* **Задачи математического программирования**

Математическое программирование как теория конструирования методов поиска условного экстремума функции многих переменных. Общая постановка задачи математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Транспортная задача. Идея симплекс-метода. Постановка задачи нелинейного программирования. Дробно-линейное программирование. Квадратичное программирование. Постановка задачи дискретного программирования. Целочисленное линейное программирование. Булево программирование. Комбинаторные задачи. Постановка задачи динамического программирования. Постановка задачи параметрического программирования. Постановка задачи бесконечномерного программирования. Постановка задачи стохастического программирования. Задачи теории игр. Постановки задач матричных игр.

### *Сноска No.4* **Задачи статистического анализа**

Статистический анализ как теория конструирования и применения статистических методов выявления причинно-следственных связей. Задачи проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о виде распределения. Проверка гипотезы однородности. Проверка гипотезы независимости. Проверка гипотезы случайности. Задача корреляционного анализа. Простой корреляционный анализ. Множественная и частная корреляции. Задача регрессионного анализа. Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Пошаговая регрессия. Нелинейная регрессия. Задача дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Ковариационный анализ. Задача факторного анализа. Метод главных компонент. Задача дискриминантного анализа. Пошаговый дискриминантный анализ. Построение статистических решающих правил. Многомерный статистический анализ. Задачи статистического прогнозирования. Оптимальный предиктор. Линейный прогноз. Прогнозирование стационарных временных рядов.

### *Сноска No.5* **Задачи распознавания образов**

Распознавание образов как теория отнесения объектов-образов к некоторым классам, каждый из которых задан некоторым количеством правильно классифицированных объектов. Общая постановка задачи распознавания образов. Применение распознавания образов в системах машинного зрения, распознавания символов, диагностики, геологии, дактилоскопии и др. Основные понятия распознавания образов: при-

знаки и решающие правила. Постановка задачи распознавания на основе байесовской теории. Байесовское решающее правило для нормального распределения. Постановка задачи распознавания образов на основе линейного решающего правила. Персептрон. Постановка задачи распознавания образов на основе нелинейного решающего правила. Многослойный персептрон. Постановка задачи распознавания образов с использованием нескольких решающих правил. Постановка задачи распознавания образов на основе сравнения с эталоном. Постановка задачи контекстно-зависимой классификации. Постановка задачи селекции признаков. Задача селекции признаков на основе проверки статистических гипотез. Методы генерации признаков. Постановка задачи обучения по прецедентам.

### **Сноска No.6 Задачи анализа данных**

Интеллектуальный анализ данных как наука выявления и описания связей признаков, измеренных в количественных и качественных шкалах. Шкалы измерений: формальное определение, классификация. Задачи корреляционного анализа: оценка связи количественных переменных, оценка связи качественных признаков. Задачи регрессионного анализа: оценивание коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов, статистический анализ уравнения регрессии, проверка статистических гипотез относительно коэффициентов регрессии. Прикладные аспекты регрессионного анализа. Задача дисперсионного анализа: однофакторный, двухфакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Постановка задачи планирования эксперимента: планирование эксперимента с количественными переменными, методы экспериментальной оптимизации. Планирование эксперимента с качественными переменными. Задача анализа изолированных временных рядов: структурные компоненты временного ряда, модели компонент детерминированной составляющей временного ряда, методы выделения тренда, анализ сезонной компоненты, линейные модели случайной составляющей временного ряда, проверка ряда на случайность, числовые характеристики случайной составляющей, оценивание числовых характеристик временного ряда, анализ стационарной случайной составляющей линейного вида. Задача анализа многомерных временных рядов: коинтегрируемость временных рядов, система одновременных уравнений. Задача кластерного анализа: раздельная кластеризация, иерархический кластерный анализ, нечеткая кластеризация. Задача анализа главных компонент. Статистические свойства главных компонент. Постановка задачи многомерного шкалирования: метрическое шкалирование, неметрическое шкалирование, нелинейные методы шкалирования.

### **Сноска No.7 Задачи компьютерной визуализации**

Компьютерная визуализация как наука о разработке алгоритмов преобразования данных в наглядное представление. Современное состояние компьютерной визуализации: электронные карты, медицинская визуализация, технический анализ. Эталонная модель визуализации. Виды визуализации. Задачи информационной визуализации: 1D-, 2D- 3D-визуализация. Деловая графика. Задача визуализации многомерных данных. Визуализация иерархических и сетевых структур. Задачи научной визуализации: срезы, изоповерхности, линии тока, глифы, пространственные структуры.

### **Сноска No.8 Задачи криптографической защиты информации**



Криптография как наука о способах преобразования информации с целью ее защиты от незаконных пользователей. Криптография vs. криптоанализ. Основные цели криптографии: (1) обеспечение конфиденциальности данных, (2) обеспечение целостности данных, (3) обеспечение аутентификации, (4) обеспечение невозможности отказа от авторства. Базовые понятия криптографии: операции с “большими” простыми числами, хеш-функции, криптографические протоколы. Постановка задачи симметричного шифрования. Задача управления ключами. Стандарты симметричного шифрования: DES, 3DES, AES и др. ГОСТ 28147-89. Задача вычисления невоспроизводимой контрольной суммы. Стандартные алгоритмы расчета контрольных сумм: MD5, SHA-1, ГОСТ Р 34.11-94. Постановка задачи асимметричного шифрования. Секретный и открытый ключи. Алгоритмы расчета ключевой пары. Задача обмена открытыми ключами. Инфраструктура открытых ключей. Стандарты асимметричного шифрования: алгоритм Диффи-Хеллмана, RSA, ElGamal, DSA, ГОСТ Р 34.10-94, 2001. Постановки задач вычисления и аутентификации электронной цифровой подписи. Федеральный Закон Российской Федерации “Об электронной цифровой подписи”.

### *Сноска No.9* **Задачи информационного поиска**

Информационный поиск как теория конструирования методов обнаружения в большой коллекции неструктурированной информации, удовлетворяющей информационные потребности. Модель информационной системы. Классификационные информационно-поисковые системы. Постановка задачи булева информационного поиска. Задачи навигации пользователя по коллекции документов, Задача фильтрации данных. Задача кластеризации документов по их содержанию. Задача информационного поиска по произвольному запросу. Вероятностная модель информационного поиска. Постановка задачи построения индекса поисковой системы. Задача сжатия индекса. Постановка задачи оценки информационного поиска. Стандартные текстовые коллекции. Оценка результатов поиска. Оценка релевантности. Постановка задачи переформулировки запроса. Постановка задачи XML-поиска. Задача веб-поиска. Постановка задачи автоматического рубрицирования текстов. Задача кластеризации текстов. Задача классификации текстов [по тональности]. Постановка задачи автоматического аннотирования. Задачи разрешения лексической однозначности. Задача автоматизированного построения тезаурусов и онтологий. Задача извлечения метаданных из текстов. Задача извлечения ключевых слов их текстов.

### *Сноска No.10* **Спецификации требований к программным продуктам**

Базовые этапы разработки программных продуктов: (1) разработка спецификации, (2) проектирование и реализация, (3) аттестация, (4) эволюция. Каскадная, эволюционная и другие технологии разработки программных продуктов. Спецификация как постановка задачи на разработку программного продукта. Творческий характер процесса разработки спецификаций. Требования к программному продукту. Функциональные и нефункциональные требования. Пользовательские требования. Системные требования. Разработка требований к программному продукту. Анализ осуществимости. Формирование и анализ требований. Аттестация требований. Управление требованиями. Модели систем для разработки требований. Модели системного окружения. Поведенческие модели. Модели данных. Объективные модели. Инструментальные средства. Прототипирование программных продуктов. Технологии быстрого прототипирования. Прототипирование пользовательских интерфейсов. Формальные спецификации. Формальные спецификации в процессе разработки. Спецификации интерфейсов. Спецификация поведения программного продукта.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

Самостоятельная работа учащихся состоит в изучении конспектов лекций (высылаемых лектором после каждой лекции), чтении дополнительного материала (рекомендуемая литература и Web-источники), подготовки к промежуточной аттестации и выполнении заданий двух письменных коллоквиумов.

**Литература для самостоятельной работы учащихся в соответствии с тематическим планом:**

1. Лукашевич Н.В. Тезаурусы в задачах информационного поиска. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2011.
2. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения. - М.: ИД "Вильямс", 2002. [[Часть 2]]
3. Вигерс К.И. Разработка требований к программному обеспечению. - М.: Издательско-торговый дом "Русская Редакция", 2004.
4. Брукс Ф. Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы. - СПб.: Символ-Плюс, 2001.
5. Константайн Л., Локвуд Л. Разработка программного обеспечения. - СПб.: Питер, 2004.
6. Белладжии Д., Миллиган Т. Разработка программного обеспечения: управление изменениями. - М.: ДМК Пресс, 2009.

## 11. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ЛИТЕРАТУРА И WEB-ИСТОЧНИКИ

#### Основная литература

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. - М.: ИД "Вильямс", 2005. [[Глава 1]]
2. Гиляревский Р. Основы информатики: Курс лекций. - М.: Экзамен, 2004.
3. Бабенко К.И. Основы численного анализа. - Москва-Ижевск: НИЦ, 2002. [[ Введение ]]
4. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения. - М.: ИД "Форум"-ИНФРА-М, 2008.
5. Ульянов М.В. Ресурсно-эффективные компьютерные алгоритмы. Разработка и анализ. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
6. Березин И.С., Жидков Н.Н. Методы вычислений. Т.1, 2 - М.: Наука, 1966.
7. Ильин В.П. Численный анализ. Часть 1. - Новосибирск: Изд-во ИВМиМГ, 2004.

8. Васильев Ф.П. Методы решения экстремальных задач. - М.: Наука, 1988.
9. Балдин К.В., Рукосуев А.В., Брызгалов Н.А. Математическое программирование. - М.: Дашков и Ко, 2014.
10. Жолобов Д.А. Введение в математическое программирование. - М.: МИФИ, 2008.
11. Королев В.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Изд-во Проспект, 2006.
12. Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Физматлит, 2013.
13. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика. - М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2014.
14. Местецкий Л.М. Математические методы распознавания образов. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004.
15. Низаметдинов Ш.У. Анализ данных. - М.: МИФИ, 2006.
16. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и DataMining - СПб.: БХВ-Петербург, 2004
17. Касьянов В.Н., Касьянова Е.В. "Визуализация графов и графовых моделей" , Новосибирск: Сибирское Научное Издательство, 2010.
18. Голо В.Л., Синицын Д.О. Компьютерное моделирование и визуализация задач механики и геометрии. - М.: Изд-во ЦПИ при механико-математическом ф-те МГУ, 2009.
19. Молдовян А.А., Молдовян Н.А., Советов Б.Я. Криптография. - СПб.: Изд-во "Лань", 2001.
20. Молдовян Н.А. Теоретический минимум и алгоритмы цифровой подписи. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
21. Иванов М.А. Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях. - М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2001.
22. Маннинг К.Д., Рагхаван П., Шютце Х. Введение в информационный поиск. - М.: ИД "Вильямс", 2011.

### **Дополнительная литература**

1. Тыртышников Е.Е. Методы численного анализа. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006.
2. Бабенко К.И. Основы численного анализа. - Москва-Ижевск: НИЦ, 2002.
3. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. - М.: "Дело", 2002.
4. Кулян В.Р., Юнькова Е.А., Жильцов А.Б. Математическое программирование (с элементами информационных технологий). - Киев, МАУП, 2003.
5. Афффи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. - М: Мир, 1982.
6. Гладун И.В. Статистика. - М.: КноРус, 2015.

7. Минский М., Пейперт С. Перцептроны. - М.: Мир, 1971.
8. Бонгард М.М. Проблема узнавания. - М.: Наука, 1967.
9. Вапник В.Н., Чевоненкис А.Я. Теория распознавания образов. - М.: Наука, 1974.
10. Закревский А.Д. Логика распознавания. - Мн.: Наука и техника, 1988.
11. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. - М.: Мир, 1978.
12. Зиновьев А.Ю. Визуализация многомерных данных. - Изд-во КГТУ, 2000
13. Гришин В Г. Образный анализ экспериментальных данных. - М.: Наука, 1982.
14. Рябко С.Д. Криптография: Основные понятия и алгоритмы. 2007. Презентация: [www.s-terra.com/presentations/cryptography/Cryptography\\_introduction.pdf](http://www.s-terra.com/presentations/cryptography/Cryptography_introduction.pdf)
15. Жданов О.Н., Золотарев В.В. Методы и средства криптографической защиты информации. - Красноярск: СибГАУ, 2007.
16. Шокин Ю.И., Федотов А.М., Баракнин В.Б. Проблемы поиска информации. - Новосибирск: Наука, 2010.
17. Ландэ Д.В. Основы интеграции информационных потоков. - Киев: Инжиниринг, 2006.

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:**

<http://www.park.glossary.ru/modern/index.htm>

**Материально-техническая база:**

Для преподавания дисциплины требуется аудитория, оборудованная проектором, а также маркерной или меловой доской.

**12. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ**

Русский

**13. РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ, ПРЕПОДАВАТЕЛИ**

профессор, д.ф.- м.н., Соловьев Сергей Юрьевич ([glosscom@mail.ru](mailto:glosscom@mail.ru))

**Приложение**

**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Постановки задач современной информатики»**

Промежуточная аттестация основана на суммарной оценке результатов двух письменных коллоквиумов.

Средства для оценивания планируемых результатов обучения, критерии и показатели оценивания приведены ниже.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ из соответствующих карт компетенций					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
	Неудовлетворительно	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	
ЗНАТЬ: современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения 31 (ПК-1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных методах построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методах разработки и реализации алгоритмов их решения	В целом сформированные, но неполные знания о современных методах построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методах разработки и реализации алгоритмов их решения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методах разработки и реализации алгоритмов их решения	Сформированные систематические знания о современных методах построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методах разработки и реализации алгоритмов их решения	Устный экзамен
УМЕТЬ: применять современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения У1 (ПК-1)	Отсутствие умений	Фрагментарные умения применять современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения	В целом успешное, но не систематическое умение применять современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения	Сформированное умение применять современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения	Устный экзамен

				ритмов их решения		
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения  В1 (ПК-1)</p>	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения	В целом успешное, но не полное владение навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения	Успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения	Сформированное владение навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения	Устный экзамен
<p><b>УМЕТЬ:</b>  самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий  У1 (ОПК-1)</p>	Отсутствие умений	Частично освоенное умение самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но не систематическое умение самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Успешное и систематическое умение самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	устный экзамен
<p><b>УМЕТЬ:</b>  самостоятельно осуществлять науч-</p>	Отсутствие умений	Частично освоенное умение самостоятельно осуществ-	В целом успешное, но не систематическое умение само-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и систематическое умение самостоятельно	устный экзамен

<p>но-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий У1 (ОПК-1)</p>		<p>лять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>стоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>умение самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	
<p><b>УМЕТЬ</b> критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях У1(УК-1)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарные умения критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях</p>	<p>Сформированное умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях</p>	<p>Реферат</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследо-</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и прак-</p>	<p>доклад на научном семинаре</p>

			практических за- дач	вательских и практических за- дач	тических задач, в том числе в меж- дисциплинарных областях	
--	--	--	-------------------------	---	---	--

### Фонды оценочных средств

#### Примерные вопросы для текущего и промежуточного контроля успеваемости

1. Обобщенная задача интерполирования
2. Задача интерполирования многочленами
3. Задача вычисления значений интерполяционного многочлена
4. Задача интерполирования тригонометрическими многочленами
5. Задача интерполирования четными тригонометрическими многочленами
6. Задача интерполирования нечетными тригонометрическими многочленами
7. Задача выбора оптимальных узлов интерполирования
8. Задача приближения таблично заданной функции методом наименьших квадратов
9. Задача численного дифференцирования
10. Задача численного дифференцирования в узлах
11. Задача построения квадратурных формул
12. Задача построения интерполяционных квадратурных формул
13. Задача решения систем линейных алгебраических уравнений
14. Задача вычисления корней уравнения  $f(x) = 0$
15. Задача вычисления корней уравнения  $x = f(x)$
16. Задача математического программирования
17. Задача линейного программирования
18. Транспортная задача
19. Задача целочисленного линейного программирования
20. Задача дробно-линейного программирования
21. Задача выпуклого программирования
22. Задача квадратичного программирования



23. Задача нахождения доверительного интервала для вероятности события
24. Задача нахождения доверительного интервала для математического ожидания
25. Задача нахождения доверительного интервала для среднеквадратического отклонения
26. Задача проверки гипотезы о равенстве дисперсий нормально распределенных генеральных совокупностей
27. Задача проверки гипотезы о равенстве математических ожиданий нормально распределенных генеральных совокупностей
28. Задача проверки гипотезы о равенстве вероятностей двух событий при больших объемах выборок
29. Задача проверки гипотезы о законе распределения генеральной совокупности
30. Задача проверки гипотезы о независимости случайных величин
31. Задача построения эмпирической простой линейной регрессии
32. Задача нахождения доверительного интервала для коэффициентов простой линейной регрессии

### **Примерные варианты письменного коллоквиума для текущего контроля успеваемости**

#### **Коллоквиум № 1**

1. Задача байесовской классификации
2. Задача построения линейного классификатора
3. Задача построения решающего дерева
4. Задача композиции классификаторов
5. Задача иерархической кластеризации
6. Задача кластеризация метом k-means
7. Задача факторного анализа
8. Задача неметрического многомерного шкалирования
9. Задача метрического многомерного шкалирования
10. Задача поиска ассоциативных правил
11. Задача поиска негативных ассоциативных правил
12. Задача поиска обобщенных ассоциативных правил
13. Задача поиска численных ассоциативных правил

14. Задача поиска временных ассоциативных правил
15. Задачи 1D-визуализации
16. Задачи 2D-визуализации
17. Задачи 3D-визуализации
18. Задача визуализации многомерных данных
19. Задача визуализации иерархических структур
20. Задача визуализации графов
21. Задача научной визуализации

#### **Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения**

Для промежуточной аттестации предусмотрено проведение двух коллоквиумов (примерный вариант приведен выше). Каждый вопрос коллоквиума оценивается от 0 до 3 баллов, суммирование этих баллов определяет итоговую оценку коллоквиума. Слушатель курса, успешно сдавший оба коллоквиума получает по их итогам "предварительную" экзаменационную оценку. Слушатели курса, получившие оценку "отлично", освобождаются от устного экзамена (за который им выставляется "отлично"), слушатели курса, получившие оценки "хорошо" и "удовлетворительно" имеют право либо засчитать эту оценку как экзаменационную, либо сдавать устный экзамен. Слушатель курса, пропустивший хотя бы один коллоквиум, получает оценку на экзамене.