

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волков В.В.

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.08.2025 12:11:10

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517ff6d591

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»**

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

/В.В. Волков

«24 » сентябрь 2025 г.

Протокол УС № 3 от 22 июня 2024 г.



**Рабочая программа дисциплины
Высшая математика**

образовательная программа
направление подготовки
09.04.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)
«Прикладной анализ данных»
программа подготовки – магистратура

язык обучения – русский
форма обучения - очная

квалификация (степень) выпускника
Магистр

Санкт-Петербург

Автор:

Лифшиц Б.А., к.ф.-м.н., доцент факультета экономики АНООВО «ЕУСПб»

Рецензент:

Тенишева К.А., к.с.н., доцент факультета социологии АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика», входящей в образовательную программу уровня магистратуры «Прикладной анализ данных», утверждена на заседании Совета факультета социологии.

Протокол заседания № 8 от 29 января 2024 года.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ **«Высшая математика»**

Дисциплина «**Высшая математика**» является обязательной дисциплиной базовой части образовательной программы (ОП) «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень – магистратура).

Дисциплина «**Высшая математика**» знакомит обучающихся с линейными пространствами и их преобразованиями, элементами аналитической геометрии; системами линейных уравнений и методами их решений; матрицами, их характеристиками и операциями над ними. В ходе обучения магистры приобретают навыки решения системы линейных уравнений, формулирования задач в терминах линейной алгебры и операций над матрицами, знания теоретических основ некоторых методов машинного обучения, навыки применения полученных знаний, используя библиотеки и пакеты R и Python, приобретают умение подготавливать данные в прикладных задачах для эффективного использования методов оптимизации и машинного обучения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 8 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 5.1 Содержание дисциплины | 8 |
| 5.2 Структура дисциплины | 10 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 10 |
| 6.1 Общие положения | 10 |
| 6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины | 11 |
| 6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 12 |
| 6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося | 12 |
| 6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | 12 |
| 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 13 |
| 7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации | 13 |
| 7.2 Контрольные задания для текущей аттестации | 15 |
| 7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации | 15 |
| 7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации | 17 |
| 7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций | 26 |
| 8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА | 27 |
| 8.1. Основная литература | 27 |
| 8.2. Дополнительная литература | 27 |
| 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА | 27 |
| 9.1 Программное обеспечение | 27 |
| 9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины: | 28 |
| 9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета | 28 |
| 9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета | 29 |
| 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА | 29 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 | 31 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Высшая математика» — изучение (закрепление) основ высшей математики, формирование представлений о базовых элементах и навыков работы с ними.

Задачи:

1. знакомство с понятием вектора
2. знакомство с понятием матрицы
3. получение навыков выполнения базовых операций с векторами и матрицами
4. знакомство с понятием сингулярного разложения матрицы, области его применения
5. знакомство с понятием логарифма, основными операциями с ними
6. знакомство с понятием производной (полной, частной)
7. получение навыков вычисления производной основных функций - полиномиальных, тригонометрических, сложных
8. знакомство с алгоритмом градиентного спуска
9. знакомство с алгоритмом обратного распространения.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: универсальными (УК) и общепрофессиональными (ОПК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся

Таблица 1

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть) |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <p>ИД.УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними</p> <p>ИД.УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>ИД.УК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>ИД.УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>ИД.УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p> | <p>Знать: методы научного познания, в основе которых лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов, методы и модели стратегического планирования З (УК-1)</p> <p>Уметь: с использованием методов системного подхода анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач, вырабатывать стратегию действий и оценивать социальную эффективность реализации стратегических планов У (УК-1)</p> <p>Владеть: целостной системой навыков методологического использования системного подхода при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения при выработке стратегических планов выполнения исследовательских работ В (УК-1)</p> |
| ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, | ИД.ОПК-1.1. Решает нестандартные задачи профессиональной деятельности с применением | Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для |

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть) |
|---|---|---|
| развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | математических, естественнонаучных, социально-экономических методов ИД.ОПК-1.2. В условиях неопределенности и риска способен выработать эффективную стратегию действий, используя математические, естественнонаучные, социально-экономические методы науки | использования в профессиональной деятельности З (ОПК-1) Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний У (ОПК-1) Владеть: навыком применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач В (ОПК-1) |
| ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества | ИД.ОПК-6.1. Обосновывает актуальность постановки целей и задач исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества ИД.ОПК-6.2. На основе актуальных теорий и концепций научных исследований формулирует задачи и гипотезы для поиска вариантов решения современных проблем и методов прикладной информатики ИД.ОПК-6.3. Анализирует современные проблемы и методы прикладной информатики, а также направления развития информационного общества ИД.ОПК-6.4. Разрабатывает предложения и рекомендации для исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества | Знать: содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру интеллектуального капитала, проблемы инвестиций в экономику информатизации и методы оценки эффективности; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации; теоретические проблемы прикладной информатики, в том числе семантической обработки информации, развитие представлений об оценке качества информации в информационных системах; современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем; З (ОПК-6) Уметь: самостоятельно проводить анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов У (ОПК-6) Владеть: навыками системного использования различных групп методов исследований современных проблем прикладной информатики и развития информационного общества В (ОПК-6) |
| ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и | ИД.ОПК-7.1. Обосновывает актуальность выбора определенных методов научных исследований и математического моделирования в | Знать: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, |

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть) |
|---|---|---|
| математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами | <p>в областях проектирования и управления информационными системами в различных областях</p> <p>и ИД.ОПК-7.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования</p> <p>ИД.ОПК-7.3. Анализирует направления и методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами в различных областях</p> | <p>направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений</p> <p>З (ОПК-7)</p> <p>Уметь:</p> <p>самостоятельно осуществлять методологическое обоснование научного исследования</p> <p>У (ОПК-7)</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками системного использования различных групп методов научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p> <p>В (ОПК-7)</p> |

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

— **знать:** современные научные представления о мире и науке, методологию научного исследования и экспертно-аналитической работы; методы сбора и обработки данных; особенности применения различных теоретико-методологических концепций с использованием технологий прикладного анализа данных; общие правила ведения научных дискуссий;

— **уметь:** синтезировать новое профессиональное знание на базе применения знаний и аналитических навыков с использованием технологий прикладного анализа данных; использовать полученные знания и умения в профессиональной деятельности, деловой коммуникации и межличностном общении; использовать навыки научных исследований общественных процессов и отношений; разрабатывать программу научного исследования, правильно оформлять и представлять результаты исследований; анализировать и оценивать общественные процессы; выявлять необходимую информацию из текстов различной тематики и направленности, а также из иных источников; использовать имеющиеся знания для целей проведения научных дискуссий и участия в них;

— **владеть:** передовыми приёмами построения аналитического дискурса и аргументированного представления его результатов; навыками научных исследований общественных процессов и отношений, методами сбора и обработки данных, в том числе с использованием технологий прикладного анализа данных; углублёнными теоретическими знаниями и практическими навыками организации научных исследований; способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности; навыками использования

полученных знаний для формулировки собственной позиции по актуальным проблемам общественных наук; приёмами и методами ведения дискуссии по проблемам современной науки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высшая математика» является обязательной дисциплиной Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части образовательной программы «Прикладной анализ данных». Код дисциплины по Учебному плану Б1.О.01. Курс читается в первом модуле, форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Для успешного освоения данной дисциплины требуются знания, полученные в рамках прохождения обучения на уровне бакалавриата/ специалитета.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, применяются магистрантами в процессе прохождения Б2.О.01(У) Технологической (проектно-технологической) практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 (три) зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

| Типы учебных занятий и самостоятельная работа | Всего | Объем дисциплины | | | | | | | | | |
|---|-------|------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | | Модуль | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП: | 28 | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Лекции (Л) | 14 | 14 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 14 | 14 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Самостоятельная работа (СР) | 80 | 80 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Промежуточная аттестация | форма | Зачет с оценкой | Зачет с оценкой | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | час. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Общая трудоемкость дисциплины (час./з.е.) | 108/3 | 108/3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

5.1 Содержание дисциплины

Таблица 3

Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование тем (разделов) | Содержание тем (разделов) | Коды компетенций | Индикаторы компетенций (в соот.с Таблицей 1) | Коды ЗУВ (в соот.с Таблицей 1) |
|-------|-----------------------------|--|---------------------------------|--|--|
| 1 | Векторы и матрицы | Определение вектора. Операции с векторами. Длина вектора и расстояние между векторами. | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) |

| № п/п | Наименование тем (разделов) | Содержание тем (разделов) | Коды компетенций | Индикаторы компетенций (в соот.с Таблицей 1) | Коды ЗУВ (в соот.с Таблицей 1) |
|--------------|------------------------------------|--|---------------------------------|---|---|
| | | Определение матрицы. Собственные векторы, собственные числа. Операции с матрицами - сложение, умножение, диагонализация. Обратная матрица | | ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) |
| 2 | Сингулярное разложение матрицы | Сингулярное разложение матрицы, область применимости | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) |
| 3 | Функции и логарифмы | Функции, глобальные и локальные экстремумы функций. Определение логарифма. Натуральный, десятичный логарифм. Графическое представление | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) |
| 4 | Производные | Определение предела. Определение производной. Геометрический смысл производной. Полная производная. Частная производная. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции. Градиент | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) |
| 5 | Градиентный спуск | Знакомство с алгоритмом градиентного спуска, область применения, графическое представление | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) |

| № п/п | Наименование тем (разделов) | Содержание тем (разделов) | Коды компетенций | Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1) | Коды ЗУВ (в соотв. с Таблицей 1) |
|-------|-----------------------------|--|---------------------------------|---|---|
| | | | | ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) |
| 6 | Обратное распространение | Знакомство с алгоритмом обратного распространения, область применения, графическое представление | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) |

5.2 Структура дисциплины

Структура дисциплины

Таблица 4

| № п/п | Наименование тем (разделов) | Объем дисциплины, час. | | | Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации | |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|---|-----------|---|--|
| | | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП | СР | | |
| | | | Л | | | |
| Очная форма обучения | | | | | | |
| Тема 1 | Векторы и матрицы | 19 | 4 | 2 | 13 | |
| Тема 2 | Сингулярное разложение матрицы | 19 | 2 | 4 | 13 | |
| Тема 3 | Функции и логарифмы | 17 | 2 | 2 | 13 | |
| Тема 4 | Производные | 17 | 2 | 2 | 13 | |
| Тема 5 | Градиентный спуск | 17 | 2 | 2 | 13 | |
| Тема 6 | Обратное распространение | 19 | 2 | 2 | 15 | |
| Промежуточная аттестация | | - | - | - | Зачет с оценкой | |
| Всего: | | 108/3 | 14 | 14 | 80 | |

*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: практическое задание (ПЗ).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Общие положения

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответственным образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/семинарским занятиям. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение вспомогательных учебно-методических изданий, лекционных конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, контрольному тесту также является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины

Тема 1. Векторы и матрицы:

1.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

1.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 8 часов. Итого: 13 часов.

Тема 2. Сингулярное разложение матрицы

2.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

2.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 8 часов. Итого: 13 часов.

Тема 3. Функции и логарифмы

3.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

3.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 8 часов. Итого: 13 часов.

Тема 4. Производные

4.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

4.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 8 часов. Итого: 13 часов.

Тема 5. Градиентный спуск

5.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

5.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 8 часов. Итого: 13 часов.

Тема 6. Обратное распространение:

6.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 7 часов.

6.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 8 часов. Итого: 15 часов.

6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для самостоятельной подготовки по темам дисциплины:

1. Какие ограничения существуют на операции с матрицами?
2. С какой целью осуществляется сингулярное разложение матриц?
3. Как перейти от десятичного логарифма к натуральному?
4. В чем геометрический смысл производной полинома второго порядка?
5. В каких типах задач используется метод градиентного спуска?
6. В каких типах задач используется метод обратного распространения?

6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося:

1. Жукова, Г. С. Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108299-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067421> . – Режим доступа: по подписке.

2. Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065260> . – Режим доступа: по подписке.

3. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/Лемешко Б.Ю., Лемешко С.Б., Постовалов С.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> . – Режим доступа: по подписке.

4. Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> . – Режим доступа: по подписке

6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Высшая математика» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).

2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).

3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).

4. Рабочая программа дисциплины размещена в электронной информационно-образовательной среде Университета на электронном учебно-методическом ресурсе АНООВО «ЕУСПб» — образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому практическому занятию, подготовку практических заданий, активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на практических занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по обсуждаемым вопросам.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполненных практических заданий, демонстрирующих степень знакомства с дополнительной литературой.

Таблица 5
Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

| Наименование тем (разделов) | Коды компетенций | Индикаторы компетенций | Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1) | Формы текущего контроля успеваемости | Результаты текущего контроля |
|--------------------------------|---------------------------------|---|---|--------------------------------------|------------------------------|
| Векторы и матрицы | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 1 | зачтено/ не зачтено |
| Сингулярное разложение матрицы | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 2 | зачтено/ не зачтено |

| Наименование тем (разделов) | Коды компетенций | Индикаторы компетенций | Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1) | Формы текущего контроля успеваемости | Результаты текущего контроля |
|------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|--|
| Функции и логарифмы | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 3 | зачтено/ не зачтено |
| Производные | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 4 | зачтено/ не зачтено |
| Градиентный спуск | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 5 Диспут 1 | зачтено/ не зачтено зачтено/ не зачтено |
| Обратное распространение | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 6 | зачтено/ не зачтено |

Таблица 6

Критерии оценивания

| Формы текущего контроля успеваемости | Критерии оценивания |
|---|---|
| Практическое задание | магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачленено |

7.2 Контрольные задания для текущей аттестации**Примерный материал практических заданий:****Тема 1. Векторы и матрицы.**Практическое задание 1: магистрантам предлагается решить вычислительные примеры на основные операции с векторами и матрицами.**Тема 2. Сингулярное разложение матрицы.**Практическое задание 2: магистрантам предлагается выполнить сингулярное разложение.**Тема 3. Функции и логарифмы.**Практическое задание 3: магистрантам предлагается вычисление логарифмов, смена оснований в логарифмах.**Тема 4 Производные.**Практическое задание 4: магистрантам предлагается сделать вычисление производной различных функций.**Тема 5. Градиентный спуск.**Практическое задание 5. магистрантам предлагается произвести нахождение экстремума методом градиентного спуска.**Тема 6. Обратное распространение.**Практическое задание 6. магистрантам предлагается произвести детальный разбор примеров использования алгоритма.**7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации****Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой**, выставляемый на основе тестирования.

Перед зачетом с оценкой проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Тест включает 20 вопросов по всем компетенциям дисциплины, 10 из них вопросы закрытого типа, 10 – открытого типа, все вопросы разного уровня сложности.

Тест оценивается в баллах в соответствии со следующими критериями:

Задания закрытого типа**Базовый уровень сложности:** задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте -1 балл; ответ отличен от эталонного - 0 баллов.**Повышенный уровень сложности:** задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют - 2 балл; если на любой одной позиции ответа

записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа - 1 балл; во всех других случаях выставляется 0 баллов

Задания открытого типа

Высокий уровень сложности: магистрант демонстрирует умение применять знания в нестандартной ситуации, решать нетиповые задачи, приводит корректные обоснования и доказательства, ответ полный, в ответе отсутствуют фактические ошибки, изложение связное, структура прозрачная, логика изложения прослеживается - 3 балла; ответ значительно отличается от эталонного, имеются фактические ошибки, искажающие его смысл или ответ сформулирован неверно или не сформулирован - 0 баллов.

Итоговый балл за тест рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{100}{K} * \left(\frac{x_1}{k_1} + \frac{x_2}{k_2} + \dots + \frac{x_n}{k_n} \right),$$

где F – итоговое количество баллов за тест,
 K – количество осваиваемых в рамках дисциплины компетенций,
 k_n – максимально возможное количество баллов за вопросы по компетенции,
 x_n – количество баллов, набранное магистрантом, за правильные ответы на вопросы по соответствующей компетенции.

Таблица 7
Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

| Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации | Коды компетенций | Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1) | Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1) | Критерии оценивания | Оценка |
|---|---------------------------------|---|---|--|--|
| Зачет с оценкой / тест | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | 3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) 3 (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | 81-100% правильных ответов 61-80% правильных ответов 41-60% правильных ответов 0-40% правильных ответов | Зачтено, отлично Зачтено, хорошо Зачтено, удовлетворительно Не зачтено, неудовлетворительно |

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по стобалльной системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом согласно таблице 7а.

Таблица 7а
Система оценки знаний обучающихся

| Пятибалльная (стандартная) система | Стобалльная система оценки | Бинарная система оценки |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 5 (отлично) | 100-81 | зачтено |
| 4 (хорошо) | 80-61 | |
| 3 (удовлетворительно) | 60-41 | |
| 2 (неудовлетворительно) | 40 и менее | не зачтено |

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено, отлично», «зачтено, хорошо», «зачтено, удовлетворительно», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности

1. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

Вектор в R^n -

- 1) это упорядоченный набор из n действительных чисел
- 2) это неупорядоченный набор из n действительных чисел
- 3) это упорядоченный набор из n комплексных чисел
- 4) это неупорядоченный набор из n комплексных чисел

Поле для ответа:

2. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

$(1, 1) + (-1, 1) =$

- 1) $(2, 0)$
- 2) $(0, 0)$
- 3) $(0, 2)$
- 4) $(2, 2)$

Поле для ответа:

3. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

$3 \times (3, 2) =$

- 1) $(9, 9)$
- 2) $(9, 6)$
- 3) $(6, 6)$
- 4) $(6, 9)$

Поле для ответа:

Повышенный уровень сложности

1. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между числами и их типом.

- A. 1, 2, 3
 - B. -5, -1, 10
 - C. $\frac{1}{2}$, 3,25, $-\frac{2}{3}$
 - D. e, -2π
- 1. натуральные числа
 - 2. рациональные числа
 - 3. целые числа
 - 4. вещественные числа

Поле для ответа:

2. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между характеристиками векторов и их названием.

- A. Лежат на одной прямой или на параллельных прямых
 - B. Сонаправлены и имеют одинаковую длину
 - C. Лежат на перпендикулярных прямых
- 1. Коллинеарные
 - 2. Ортогональные
 - 3. Равные

Поле для ответа:

3. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между типом расстояния между векторами и его описанием.

- A. Евклидово расстояние
 - B. Манхэттенское расстояние
 - C. Косинусное сходство
 - D. Расстояние Чебышева
- 1. Позволяет оценивать угловое сходство между векторами
 - 2. Измеряет сумму абсолютных разностей координат.
 - 3. Измеряет кратчайшее расстояние между двумя точками в пространстве.
 - 4. Измеряет максимальную абсолютную разницу между соответствующими координатами двух точек в пространстве.

Поле для ответа:

Задания открытого типа*Высокий уровень сложности***1. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.**

Что происходит со средним значением выборки, когда размер выборки увеличивается?

Поле для ответа:

2. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Как интерпретировать 95%-й доверительный интервал в частотном подходе?

Поле для ответа:

3. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какой тест является стандартным методом сравнения средних значений двух групп?

Поле для ответа:

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Задания закрытого типа*Базовый уровень сложности***1. Прочтите задание, выберите правильный ответ.**

Функция - это правило, по которому

- 1) каждому элементу первого множества соответствует один и только один элемент второго множества
- 2) каждому элементу первого множества соответствует один или несколько элементов второго множества
- 3) каждому элементу первого множества соответствует как минимум два элемента второго множества
- 4) каждому элементу первого множества не соответствует ни один элемент второго множества

Поле для ответа:

2. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Множество всех значений, которые принимает функция f , называется

- 1) окрестность функции f
- 2) область значений функции f
- 3) аргумент функции f
- 4) производная функции f

Поле для ответа:

3. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Дана функция $f : X \rightarrow R$. При этом $x \in X$ и $f(x_0) \leq f(x) \forall x \in X$. Как называется число $f(x_0)$?

- 1) аргумент функции f
- 2) производная функции f
- 3) максимум функции f
- 4) минимум функции f

Повышенный уровень сложности

1. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между математическим действием и результатом

Математическое действие

- A. сложение векторов
- B. скалярное произведение векторов
- C. пересечение множеств

Результат

- 1) вектор
- 2) множество
- 3) число

Поле для ответа:

2. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между множествами чисел и их определениями.

- A. $\{1,2,3,4,5,\dots\}$
- B. $\{\dots,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,\dots\}$
- C. $\{\pi, e\}$

- 1) множество иррациональных чисел
- 2) множество целых чисел
- 3) множество натуральных чисел

Поле для ответа:

3. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между математическими символами и их значением

- A. \cap
- B. \emptyset
- C. \subset
- D. \cup

1. Пустое множество
2. Знак пересечения
3. Знак включения
4. Знак объединения

Поле для ответа:

Задания открытого типа

Высокий уровень сложности

1. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

В каком случае функция называется ограниченной?

Поле для ответа:

2. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Что такое экстремум и какие они бывают?

Поле для ответа:

3. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Что такое сингулярное разложение матрицы?

Поле для ответа:

ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности

1. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Какие из свойств пределов верны?

1. предел суммы равен сумме пределов
2. предел произведения равен произведению пределов
3. константу нельзя выносить за знак предела
4. предел частного всегда равен нулю

Поле для ответа:

2. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (1 - x) =$$

- 1) 1
- 2) $-\infty$
- 3) 0
- 4) ∞

Поле для ответа:

3. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x^4 + 8x + 10) =$$

- 1) 1
- 2) 0
- 3) $-\infty$
- 4) ∞

Поле для ответа:

Повышенный уровень сложности

1. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между математической записью и ее значением.

- A. $\ln b$
- B. $\lg b$
- C. $\operatorname{tg} x$

1. натуральный логарифм
2. десятичный логарифм
3. тангенс угла x

Поле для ответа:

2. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между константой и ее примерным значением:

- A. π
- B. e
- C. ϕ

- 1. 2,718
- 2. 3,14
- 3. 1,618

Поле для ответа:

3. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между действием и требованием к матрице.

- A. умножение
- B. сложение
- C. вычисление определителя

- 1. матрица должна быть квадратной
- 2. матрицы должны быть одного размера
- 3. число столбцов одной матрицы должно равняться числу строк второй матрицы.

Поле для ответа:

Задания открытого типа

Высокий уровень сложности

1. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Чем отличаются локальный и глобальный минимумы функции?

Поле для ответа:

2. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Что такое логарифм числа b по основанию a ?

Поле для ответа:

ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности

1. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

Как правильно рассчитать вероятность наступления одного из двух совместимых событий?

1. Просто сложить вероятности событий.
2. Сложить вероятности и вычесть вероятность их пересечения.
3. Учесть только вероятность одного события.

Поле для ответа:

2. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

Какие из следующих утверждений верно описывают метод максимального правдоподобия?

1. Метод находит значение параметра, минимизирующее вероятность наблюдения данных
2. Правдоподобие - это вероятность получить наблюдаемую выборку при заданном параметре
3. Метод предполагает, что параметр θ является случайной величиной
4. Оценка максимального правдоподобия максимизирует функцию правдоподобия

Поле для ответа:

3. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

Какие утверждения верны для дискретных распределений?

1. Используются для событий с целыми числами (например, количество чего-то)
2. Могут описывать события с любыми дробными значениями
3. Нельзя посчитать среднее значение
4. Показывают вероятность каждого возможного исхода

Поле для ответа:

Повышенный уровень сложности

1. Прочитайте текст, установите соответствие.

Типы данных различаются по своим характеристикам и способам анализа. Соотнесите описание данных с их типом и подтипом.

- | |
|--|
| Описание данных - Тип и подтип данных |
| А Числовые значения, которые можно измерить (например, время использования приложения) 1 Количественные, непрерывные |
| Б Категории без естественного порядка (например, виды устройств) 2 Качественные, номинальные |
| В Числовые значения, которые можно посчитать (например, количество пользователей) 3 Количественные, дискретные |
| Г Категории с естественным порядком (например, уровень удовлетворенности) 4 Качественные, порядковые |

Поле для ответа:

2. Прочтайте текст, установите соответствие.

Т-тест используется для сравнения средних значений в разных условиях. Соотнесите тип Т-теста с ситуацией, в которой он применяется.

- | |
|---|
| ● Ситуация - Тип Т-теста |
| А Сравнение среднего значения выборки с известным средним генеральной совокупности 1 Парный |
| Б Сравнение средних двух независимых групп 2 Одновыборочный |
| В Сравнение средних в одной группе до и после воздействия 3 Независимый (двухвыборочный) |

Поле для ответа:

3. Прочтайте текст, установите соответствие.

В статистике используются разные методы сравнения средних. Соотнесите метод с ситуацией, в которой он применяется.

- | |
|--|
| ● Ситуация - Метод |
| А Сравнение средних двух групп 1 ANOVA |
| Б Сравнение средних трех и более групп 2 Оба метода |
| В Проверка значимости различий при $p < 0.05$ 3 Т-тест |

Поле для ответа:

Задания открытого типа

Высокий уровень сложности

1. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

В кармане лежит 6 монет: 2 рубля, 2 пятирублёвые и 2 десятирублёвые. Какова вероятность, что две случайно вытянутые монеты будут одного номинала?

Поле для ответа:

2. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

В колоде 52 карты. Какова вероятность вытащить туза?

Поле для ответа:

7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 8

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

| Коды компетенций | Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1) | Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7) |
|------------------|--|---|
| УК-1 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. | практическое задание, тестирование |
| ОПК-1 | ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. | практическое задание, тестирование |
| ОПК-6 | ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. | практическое задание, тестирование |
| ОПК-7 | ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | практическое задание, тестирование |

Таблица 9

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

| Средства оценки (в соотв. С Таблицами 5, 7) | Рекомендованный план выполнения работы |
|---|--|
| Практическое задание | Магистрант в ходе подготовки и выполнения практического задания показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: 1. Анализировать проблемную ситуацию, определять пробелы в информации, оценивать надёжность источников информации, разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения 2. Делать обоснованный выбор методов разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных информационных технологий 3. Обосновывать актуальность постановки целей и задач исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества, формулировать задачи и гипотезы для поиска вариантов решения современных проблем и методов прикладной информатики, на основе анализа направлений развития информационного общества разрабатывать предложения и рекомендации для решения современных проблем прикладной информатики и развития информационного общества 4. Обосновывать актуальность выбора определенных методов научных исследований, анализировать направления и методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами в различных областях |

| Средства оценки (в соот. С Таблицами 5, 7) | Рекомендованный план выполнения работы |
|---|---|
| Тестирование | <p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения тестирования показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализировать проблемную ситуацию, определять пробелы в информации, оценивать надёжность источников информации, разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения 2. Делать обоснованный выбор методов разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных информационных технологий 3. Обосновывать актуальность постановки целей и задач исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества, формулировать задачи и гипотезы для поиска вариантов решения современных проблем и методов прикладной информатики, на основе анализа направлений развития информационного общества разрабатывать предложения и рекомендации для решения современных проблем прикладной информатики и развития информационного общества 4. Обосновывать актуальность выбора определенных методов научных исследований, анализировать направления и методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами в различных областях |

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.1. Основная литература

1. Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065260> . – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/Лемешко Б.Ю., Лемешко С.Б., Постовалов С.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> . – Режим доступа: по подписке.

2. Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> . – Режим доступа: по подписке

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1 Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса магистрантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
2. MS Office (OVS Office Platform)
3. Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
4. Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP

5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
6. ABBYY Lingvo x5
7. Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU
8. Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно
9. Google Chrome – бесплатно
10. Opera – бесплатно
11. Mozilla – бесплатно
12. VLC – бесплатно
13. Яндекс.Браузер (Yandex Browser) – бесплатно

9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Информационно-справочные системы

1. Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
3. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npoed.ru>
4. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
5. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
6. Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
7. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Google. Книги: <https://books.google.com>
2. Internet Archive: <https://archive.org>
3. Koob.ru. Электронная библиотека «Куб»: <http://www.koob.ru/philosophy/>
4. SOC.LIB.RU. Социология, психология, управление: <http://soc.lib.ru/>
5. Socioline.ru. Учебники, монографии по социологии: <http://socioline.ru>
6. Библиотека Гумер – гуманитарные науки: <http://www.gumer.info>
7. ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/>
8. Интеллорс. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
9. Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
10. Неприкосновенный запас: <http://magazines.russ.ru/nz/>
11. Президентская библиотека: <http://www.prlib.ru>
12. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
13. Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета

Профессиональные базы данных:

Полный перечень доступных обучающимся профессиональных баз данных представлен на официальном сайте Университета <https://eusp.org/library/electronic-resources>, включая следующие базы данных:

1. **eLIBRARY.RU** — Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологий, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, научометрическая база данных: <http://elibrary.ru>;

2. Университетская информационная система РОССИЯ — база электронных ресурсов для учебных программ и исследовательских проектов в области социально-гуманитарных наук: <http://www.uisrussia.msu.ru/>;

3. Электронные журналы по подписке (текущие номера научных зарубежных журналов)

Электронные библиотечные системы:

1. Znanium.com — Электронная библиотечная система (ЭБС) — <http://znanium.com/>;

2. Университетская библиотека онлайн — Электронная библиотечная система (ЭБС) — <http://biblioclub.ru/>

9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая включает в себя электронный учебно-методический ресурс АНООВО «ЕУСПб» — образовательный портал LMS Sakai — Sakai@EU, лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета, официальный сайт Университета (Европейский университет в Санкт-Петербурге [<https://eusp.org/>]), локальную сеть и корпоративную электронную почту Университета, и обеспечивает:

— доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

— фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

— формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

— взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки Университета, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране ПК. Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в

помещении для самостоятельной работы организовано одно место (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека университета предоставляет удаленный доступ к электронным ресурсам библиотеки Университета с возможностями для слабовидящих увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в университете креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На первом этаже оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы университета, выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Высшая математика»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому практическому занятию, подготовку практических заданий, активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на практических занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по обсуждаемым вопросам.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполненных практических заданий, демонстрирующих степень знакомства с дополнительной литературой.

Таблица 1

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

| Наименование тем (разделов) | Коды компетенций | Индикаторы компетенций | Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1) | Формы текущего контроля успеваемости | Результаты текущего контроля |
|--------------------------------|---------------------------------|---|---|--------------------------------------|------------------------------|
| Векторы и матрицы | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | 3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) 3 (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 1 | зачтено/ не зачтено |
| Сингулярное разложение матрицы | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | 3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) 3 (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 2 | зачтено/ не зачтено |
| Функции и логарифмы | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. | 3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-6) | Практическое задание 3 | зачтено/ не зачтено |

| Наименование тем (разделов) | Коды компетенций | Индикаторы компетенций | Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1) | Формы текущего контроля успеваемости | Результаты текущего контроля |
|------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|--|
| | | ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | | |
| Производные | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 4 | зачтено/ не зачтено |
| Градиентный спуск | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 5 Диспут 1 | зачтено/ не зачтено зачтено/ не зачтено |
| Обратное распространение | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) З (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | Практическое задание 6 | зачтено/ не зачтено |

Критерии оценивания

Таблица 2

| Формы текущего контроля успеваемости | Критерии оценивания |
|---|---|
| Практическое задание | магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы |

| Формы текущего контроля успеваемости | Критерии оценивания |
|---|---|
| | исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено |

2 Контрольные задания для текущей аттестации

Материал практических заданий:

Тема 1. Векторы и матрицы.

Практическое задание 1: магистрантам предлагается решить вычислительные примеры на основные операции с векторами и матрицами.

1. Заданы векторы $a=(-3, 5)$ и $b=(0, -1)$. Найти координаты вектора $c=a+2b$
2. Найти длину вектора $a = (1, 0, 8)$
3. Известно, что скалярное произведение двух векторов $\langle a,b \rangle = 2$, а их длины $|a|=2$, $|b|=2$. Найти угол между векторами
4. Найти угол между векторами $a=(1,3)$ и $b = (1, 0)$
5. Вычислить скалярное произведение векторов a и b , если их длины соответственно равны 2 и 3, а угол между ними 60° .
6. Найти скалярное произведение векторов $a=(3, -1)$ и $b=(-2, 7)$
7. Найти Евклидово, Манхэттенское и косинусное расстояние между векторами $(5, 2)$ и $(3, 4)$
8. Найти матрицу $C=A-3B$, если $A=\{\{1,2\}, \{-2,1\}, \{3,0\}\}$ и $B=\{\{-1,1\}, \{1,2\}, \{0,0\}\}$
9. Вычислить AB и BA , если $A=\{\{1,-1\}, \{2,0\}, \{3,0\}\}$ и $B=\{\{1,1\}, \{2,0\}\}$
10. Найти матрицу AT , если $A=\{\{2,0\}, \{-1,3\}\}$
11. Вычислить определитель матрицы A , если $A=\{\{11,2\}, \{7,5\}\}$
12. Найдите минор элемента a_{23} для матрицы $A=\{\{1,2,-1\}, \{1,0,3\}, \{7,8,4\}\}$
13. Постройте матрицу алгебраических дополнений для матрицы $A=\{\{1,2,-1\}, \{1,0,3\}, \{7,8,4\}\}$
14. Найдите обратную матрицу для матрицы $A=\{\{7,4\}, \{5,3\}\}$
15. Найдите обратную матрицу для матрицы $A=\{\{1,0,2\}, \{2,-1,1\}, \{1,3,-1\}\}$

Тема 2. Сингулярное разложение матрицы.

Практическое задание 2: магистрантам предлагается выполнить сингулярное разложение.

1. Найти собственные числа и векторы матрицы A

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти SVD разложение матрицы A

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Проверить, что найденные собственные числа и векторы действительно являются такими.
4. Проверить, что матрицы U и V действительно являются ортогональными.

Тема 3. Функции и логарифмы.

Практическое задание 3: магистрантам предлагается вычисление логарифмов, смена оснований в логарифмах.

1. Придумайте и нарисуйте функцию, у которой больше одного глобального минимума.
2. Придумайте и нарисуйте функцию, у которой есть локальные минимумы, но нет глобального.
3. Посчитайте:
 - $\log_1 = ?$
 - $\log_a = ?$
 - $\log_{1a} = ?$
 - $\log_{264} = ?$
 - $\lg(1/1000) = ?$
4. Докажите свойства логарифма: $\log_a(x*y) = \log_a x + \log_a y$
5. Докажите свойства логарифма: $\log_a(x*p) = p \cdot \log_a x$
6. Докажите, что $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
7. Какая область значений у функций $\sin x$ и $\cos x$?
8. Посчитайте косинус, синус и тангенс для 180 градусов.

Тема 4 Производные.

Практическое задание 4: магистрантам предлагается сделать вычисление производной различных функций.

1. Вычислите пределы функции $f(x)=1/(x-1)$ при x стремится к 2, 1, 0 и к бесконечности
2. Вычислите предел функции $x^3/(x^2-2x-3)$ при x стремящемся к 1
3. Вычислите $(x^2+2x-3)/(x-1)$ при x стремящемся к 1
4. Вычислите $(2-3x+5x^2-6x^3)/(4+2x^2-3x^3)$ при x стремящемся к бесконечности
5. Вычислить производную функции $y=4x^5+2x - 3$
6. Вычислить производную функции $y = 1/x^2 - 2x^{(1/2)} + 1/x^{(1/2)} - 3$
7. Вычислить производную функции $y=x^7 \cdot e^x$
8. Вычислить производную функции $y=x^3/\sin x$
9. Вычислить производную функции $y=\ln(\cos x)$
10. Вычислить производную функции $y = \sin(x^2+2)$
11. Записать уравнение касательной к графику функции $y=3x^2-2x$ в точке $x_0=2$

Тема 5. Градиентный спуск.

Практическое задание 5: магистрантам предлагается произвести нахождение экстремума методом градиентного спуска.

1. Найдите частные производные функции $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 \cdot x_2 \cdot (x_3 - 2)^2$ в точке $(3, 4, 5)$

2. Найдите частные производные функции $u(x,y)=e^{(x/y)}$
3. Найдите частные производные функции $u(x_1,x_2)=x_2^2 \sin x_1 + \sin x_2$
4. Данна функция $f(x_1,x_2)=x_1^2 x_2^3$. Найдите градиент в точке $(5,4)$
5. Пусть мы ищем локальный минимум функции $f(x)=x^4-9x+2$ методом градиентного спуска Мы хотим сделать очередной шаг градиентного спуска из точки $x=2$. В какую сторону нужно делать шаг?

6. Данна функция $f(x_1,x_2)=(2x_1+3x_2)^2$ Мы находимся в точке $x_k=(2,1)$. Мы делаем шаг длины 2 в направлении, противоположном направлению градиента. В какой точке x_{k+1} мы окажемся? Будет ли значение функции в точке x_{k+1} меньше, чем значение в точке $(2,1)$?

7. Данна функция $f(x,y)=x^3+2y^2-3x-4y$. Найдите минимум функции методом градиентного спуска, завершив вычисления при погрешности = 0,01, выбрав начальное приближение $x_0=-0,5$ и $y_0=-1$, коэффициент скорости обучения = 0.1.

Тема 6. Обратное распространение.

Практическое задание 6. магистрантам предлагается произвести детальный разбор примеров использования алгоритма.

1. У нас есть нейросеть с одним входом и тремя линейными слоями, состоящими из одного нейрона каждый. Для простоты опустим нейрон сдвига. Пусть $w_1=1$, $w_2=2$, $w_3=-1$, функция активации — сигмоида. На вход нейросети подается объект $x = 1$, правильный ответ для него $y = -5$. Найдите частную производную среднеквадратичной функции потерь по весу каждого слоя.

2. Найдите обновленные веса нейросети при условии, что коэффициент скорости обучения равняется 0.5, текущие веса равны $w_1=2$, $w_2=4$, $w_3=6$ на вход подается объект $x=3$, правильный ответ для него $y = 4$.

3. Рассмотрим нейросеть с двумя входами и тремя линейными слоями, состоящими из двух нейронов каждый. Для простоты опустим нейрон сдвига. Функцией активации будет гиперболический тангенс. $W1=\{-1,1\}, \{1,1\}$ $W2=\{2,-2\}, \{3,1\}$ $W3=\{-1,1\}$ Пусть такой нейронной сети на вход подается вектор $(x_1, x_2) = (-1, 1)$ для которого правильный ответ = 10. В качестве функции потерь будем использовать среднеквадратичную ошибку. Сделайте шаг backpropagation при условии, что коэффициент скорости обучения равняется 0.1.

3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой, выставляемый на основе тестирования.

Перед зачетом с оценкой проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Тест включает 20 вопросов по всем компетенциям дисциплины, 10 из них вопросы закрытого типа, 10 – открытого типа, все вопросы разного уровня сложности.

Тест оценивается в баллах в соответствии со следующими критериями:

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте -1 балл; ответ отличен от эталонного - 0 баллов.

Повышенный уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём

месте, лишние символы в ответе отсутствуют - 2 балл; если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа - 1 балл; во всех других случаях выставляется 0 баллов

Задания открытого типа

Высокий уровень сложности: магистрант демонстрирует умение применять знания в нестандартной ситуации, решать нетиповые задачи, приводит корректные обоснования и доказательства, ответ полный, в ответе отсутствуют фактические ошибки, изложение связное, структура прозрачная, логика изложения прослеживается - 3 балла; ответ значительно отличается от эталонного, имеются фактические ошибки, искажающие его смысл или ответ сформулирован неверно или не сформулирован - 0 баллов.

Итоговый балл за тест рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{100}{K} * \left(\frac{x_1}{k_1} + \frac{x_2}{k_2} + \dots + \frac{x_n}{k_n} \right),$$

где F – итоговое количество баллов за тест,
 K – количество осваиваемых в рамках дисциплины компетенций,
 k_n – максимально возможное количество баллов за вопросы по компетенции,
 x_n – количество баллов, набранное магистрантом, за правильные ответы на вопросы по соответствующей компетенции.

Таблица 3
Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

| Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации | Коды компетенций | Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1) | Коды ЗУВ (в соотв. с Таблицей 1) | Критерии оценивания | Оценка |
|---|---------------------------------|---|---|--|--|
| Зачет с оценкой / тест | УК-1 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | 3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-6) У (ОПК-6) В (ОПК-6) 3 (ОПК-7) У (ОПК-7) В (ОПК-7) | 81-100% правильных ответов 61-80% правильных ответов 41-60% правильных ответов 0-40% правильных ответов | Зачтено, отлично Зачтено, хорошо Зачтено, удовлетворительно Не зачтено, неудовлетворительно |

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по стобалльной системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом согласно таблице 3а.

Таблица 3а
Система оценки знаний обучающихся

| Пятибалльная (стандартная) система | Стобалльная система оценки | Бинарная система оценки |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 5 (отлично) | 100-81 | зачтено |
| 4 (хорошо) | 80-61 | |
| 3 (удовлетворительно) | 60-41 | не зачтено |
| 2 (неудовлетворительно) | 40 и менее | |

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено, отлично», «зачтено, хорошо», «зачтено, удовлетворительно», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

4 Задания к промежуточной аттестации

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности

1. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

Вектор в R^n -

- 1) это упорядоченный набор из n действительных чисел
- 2) это неупорядоченный набор из n действительных чисел
- 3) это упорядоченный набор из n комплексных чисел
- 4) это неупорядоченный набор из n комплексных чисел

Поле для ответа:

2. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

$$(1, 1) + (-1, 1) =$$

- 1) (2, 0)
- 2) (0, 0)
- 3) (0, 2)
- 4) (2, 2)

Поле для ответа:

3. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

$$3 \times (3, 2) =$$

- 1) (9, 9)
- 2) (9, 6)
- 3) (6, 6)
- 4) (6, 9)

Поле для ответа:

4. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Длина вектора - это

- 1) сумма квадратов его координат
- 2) производная от суммы квадратов его координат
- 3) корень из суммы квадратов его координат
- 4) корень из разницы квадратов его координат

Поле для ответа:

5. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Площадь криволинейной трапеции вычисляется с помощью...

1. косинуса
2. интеграла
3. радианной меры угла
4. теоремы Пифагора

Поле для ответа:

6. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Дифференциальное уравнение - это

1. уравнение, которое содержит производную неизвестной функции $s(t)$
2. уравнение, в котором переменные (неизвестные) входят только в первой степени и не перемножаются между собой
3. уравнение, содержащее неизвестное под знаком корня или возведённое в степень, которую нельзя свести к целому числу
4. уравнение, содержащее неизвестное под знаком логарифма или (i) в его основании

Поле для ответа:

7. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Комплексными числами называют выражения вида $a + bi$, где

1. a и b - действительные числа, а i - некоторый символ, такой что $i = -1$
2. a и b - действительные числа, а i - некоторый символ, такой что $i^2 = -1$
3. a и b - натуральные числа, а i - некоторый символ, такой что $i = -1$

4. a и b - рациональные числа, а i - некоторый символ, такой что $i^2 = -1$

Поле для ответа:

8. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Действительные числа геометрически изображаются на числовой прямой

1. интервалами
2. двоеточиями
3. запятыми
4. точками

Поле для ответа:

9. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Уравнение $z^2 = -1$

1. не имеет действительных корней
2. имеет один действительный корень
3. имеет два действительных корня
4. имеет три действительных корня

Поле для ответа:

10. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Какое количество различных комплексных корней имеет уравнение $z^n = a$, где a - комплексное число, n - натуральное число, $a \neq 0$?

1. 0
2. z
3. n
4. 1

Поле для ответа:

Повышенный уровень сложности

1. Прочтайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между числами и их типом.

- A. 1, 2, 3
B. -5, -1, 10

C. $\frac{1}{2}, 3,25, -\frac{2}{3}$

D. $e, -2\pi$

1. натуральные числа
2. рациональные числа
3. целые числа
4. вещественные числа

Поле для ответа:

2. Прочитайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между характеристиками векторов и их названием.

- A. Лежат на одной прямой или на параллельных прямых
B. Сонаправлены и имеют одинаковую длину
C. Лежат на перпендикулярных прямых

1. Коллинеарные
2. Ортогональные
3. Равные

Поле для ответа:

3. Прочитайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между типом расстояния между векторами и его описанием.

- A. Евклидово расстояние
B. Манхэттенское расстояние
C. Косинусное сходство
D. Расстояние Чебышева

1. Позволяет оценивать угловое сходство между векторами
2. Измеряет сумму абсолютных разностей координат.
3. Измеряет кратчайшее расстояние между двумя точками в пространстве.
4. Измеряет максимальную абсолютную разницу между соответствующими координатами двух точек в пространстве.

Поле для ответа:

4. Прочитайте текст, установите соответствие.

A. $a^{-n} =$

B. $a^0 =$

C. $(ab)^x =$

D. $(a/b)^x =$

1. $1/a^n$
2. $a^x b^x$
3. a^x/b^x
4. 1

Поле для ответа:

5. Прочтите текст, установите последовательность.

Установите последовательность действий для нахождения градиента.

1. Найти частные производные.
2. Определить функцию.
3. Составить вектор градиента.
4. Оценить градиент в конкретной точке.

Поле для ответа:

6. Прочтите текст, установите последовательность.

Установите последовательность действий для нахождения локальных экстремумов по методу первой производной.

1. Определить знаки производной
2. Найти критические точки
3. Найти первую производную функции
4. Определить экстремумы

Поле для ответа:

7. Прочтите текст, установите последовательность.

Установите последовательность действий для нахождения локальных экстремумов по методу второй производной.

1. Найти первую производную функции
2. Найти критические точки
3. Определить знаки второй производной в критических точках
4. Найти вторую производную

Поле для ответа:

8. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между способом определения глобального экстремума и его описанием.

- A. Нахождение стационарных точек
- B. Определение знака второй производной
- C. Анализ на границах области определения
- D. Сравнение значений

1. Сравниваются значения функции в критических точках и на границах, чтобы определить глобальный максимум и минимум
2. Для замкнутой области определения функции исследуются значения функции на границах области определения
3. Если вторая производная в стационарной точке положительна, то это точка минимума; если отрицательна – точка максимума; если равна нулю – необходим дальнейший анализ
4. Определяются точки, в которых производная функции равна нулю или не существует (критические точки)

Поле для ответа:

9. Прочтите текст, установите последовательность.

Определите последовательность действий для вычисления площади фигуры.

- 1. Определить пределы интегрирования.
- 2. Определить функции, которые задают верхнюю и нижнюю границу области.
- 3. Найти первообразные от функций, задающих верхнюю и нижнюю границу.
- 4. Применить формулу Ньютона-Лейбница.

Поле для ответа:

10. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между видом интеграла и его описанием.

- A. двойной
- B. тройной
- C. криволинейный
- D. поверхностный

1. интеграл от функции, заданной на какой-либо поверхности
2. математический интеграл, который вычисляется по двумерной области
3. интеграл, вычисляемый вдоль какой-либо кривой
4. математическое понятие, являющееся расширением двойного интеграла на трехмерное пространство

Поле для ответа:

Задания открытого типа

Высокий уровень сложности

1. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Что происходит со средним значением выборки, когда размер выборки увеличивается?

Поле для ответа:

2. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Как интерпретировать 95%-й доверительный интервал в частотном подходе?

Поле для ответа:

3. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какой тест является стандартным методом сравнения средних значений двух групп?

Поле для ответа:

4. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Чем отличается непрерывная переменная от дискретной?

Поле для ответа:

5. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какие понятий относятся к категории структурных средних?

Поле для ответа:

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности

1. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Функция - это правило, по которому

- 1) каждому элементу первого множества соответствует один и только один элемент второго множества
- 2) каждому элементу первого множества соответствует один или несколько элементов второго множества
- 3) каждому элементу первого множества соответствует как минимум два элемента второго множества

4) каждому элементу первого множества не соответствует ни один элемент второго множества

Поле для ответа:

2. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Множество всех значений, которые принимает функция f , называется

- 1) окрестность функции f
- 2) область значений функции f
- 3) аргумент функции f
- 4) производная функции f

Поле для ответа:

3. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Дана функция $f : X \rightarrow \mathbb{R}$. При этом $x \in X$ и $f(x_0) \leq f(x) \forall x \in X$. Как называется число $f(x_0)$?

- 1) аргумент функции f
- 2) производная функции f
- 3) максимум функции f
- 4) минимум функции f

4. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Если C - постоянное число, то $(C)' =$

- 1) 1
- 2) 0
- 3) e
- 4) ∞

Поле для ответа:

5. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Если C - постоянное число, то $(Cu)' =$

- 1) C'
- 2) u'
- 3) Cu'
- 4) u^c

Поле для ответа:

Правильный ответ: 3

6. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

- 1) nx^{n-1}
- 2) nx^{n+1}
- 3) x^{n-1}
- 4) nx^{n+1}

Поле для ответа:

7. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$(u \pm v)' =$$

- 1) $u \pm v$
- 2) $u' \pm v'$
- 3) $u' \times v'$
- 4) $u' \div v'$

Поле для ответа:

Правильный ответ: 2

8. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$(uv)' =$$

- 1) $u'v + uv'$
- 2) $u'v - uv'$
- 3) $u'v \times uv'$
- 4) $u'v \div uv'$

Поле для ответа:

9. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$\left(\frac{u}{v} \right)' =$$

$$1) \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

$$2) \underline{u'v + uv'}$$

v^2

3) $\frac{u'v - uv'}{v}$

4) $\frac{u'v + uv'}{v}$

10. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$(u(v))' =$

- 1) $u'v \times v'$
- 2) $u'v - uv'$
- 3) $u'(v) \times v'$
- 4) $u'v \div v'$

Поле для ответа:

Повышенный уровень сложности

1. Прочтайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между математическим действием и результатом

Математическое действие

- A. сложение векторов
- B. скалярное произведение векторов
- C. пересечение множеств

Результат

- 1) вектор
- 2) множество
- 3) число

Поле для ответа:

2. Прочтайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между множествами чисел и их определениями.

- A. $\{1,2,3,4,5,\dots\}$
- B. $\{\dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$
- C. $\{\pi, e\}$

- 1) множество иррациональных чисел
- 2) множество целых чисел
- 3) множество натуральных чисел

Поле для ответа:

3. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между математическими символами и их значением

- A. \cap
- B. \emptyset
- C. \subset
- D. \cup

- 1. Пустое множество
- 2. Знак пересечения
- 3. Знак включения
- 4. Знак объединения

Поле для ответа:

4. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие действиями с множествами $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{-1, 0, 1\}$ и их результатом.

- A. $A \cup B$
- B. $A \setminus B$
- C. $B \setminus A$
- D. $A \cap B$

- 1. $\{3, 5\}$
- 2. $\{1\}$
- 3. $\{-1, 0, 1, 3, 5\}$
- 4. $\{-1, 0\}$

Поле для ответа:

5. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие действий с интервалами, которые являются множествами чисел, $A = (-\infty, 3)$, $B = [-1, +\infty)$ и их результатом.

- A. $A \cap B$
- B. $A \cup B$
- C. $A \setminus B$
- D. $B \setminus A$

- 1. $[3, +\infty)$
- 2. $(-\infty, -1)$

3. $(-\infty, +\infty)$

4. $[-1, 3)$

Поле для ответа:

6. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между множеством и его мощностью.

A. \emptyset

B. $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

C. $\{a, \bar{b}, \bar{e}, \dots \bar{\varepsilon}, \bar{\text{ю}}, \bar{\text{я}}\}$

D. Множество натуральных чисел

1. 33

2. ∞

3. 0

4. 5

Поле для ответа:

7. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между математическими символами и их значением в выражении $y = f(x)$.

A. f

B. $x \in X$

C. $f(x) \in Y$

1) аргумент функции

2) функция

3) значение функции

Поле для ответа:

8. Прочтите текст, установите соответствие.

A. Область определения функции

B. Асимптота

C. Абсцисса

D. Ордината

1. вторая координата точки в прямоугольной системе координат, которая показывает ее положение на вертикальной оси

2. прямая, к которой график функции неограниченно приближается, но никогда не пересекает
 3. первая координата точки в прямоугольной системе координат, определяющая ее положение на горизонтальной оси
 4. множество значений x , да которых существуют значения y

Поле для ответа:

9. Прочтите текст, установите соответствие.

Соотнесите функцию и область ее определения

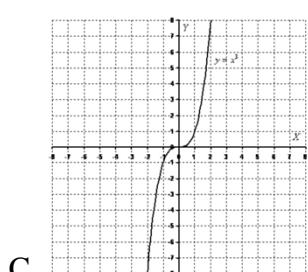
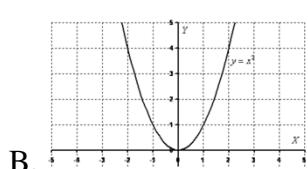
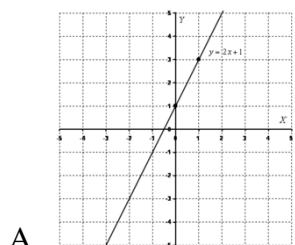
- A. $y = 1/x$
 B. $y = x^{1/2}$
 C. $y = x^{-1/2}$

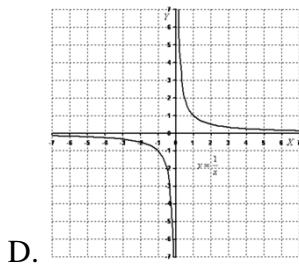
1. x больше 0
 2. x больше или равен 0
 3. все действительные числа, кроме 0

Поле для ответа:

10. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между графиком функции и ее названием.





- D.
1. Парабола
 2. Гипербола
 3. Кубическая парабола
 4. Прямая

Поле для ответа:

Задания открытого типа
Высокий уровень сложности

1. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

В каком случае функция называется ограниченной?

Поле для ответа:

2. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Что такое экстремум и какие они бывают?

Поле для ответа:

3. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Что такое сингулярное разложение матрицы?

Поле для ответа:

4. Прочтайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Каким образом сингулярное разложение матриц используется в машинном обучении?

Поле для ответа:

5. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Каким образом сингулярное разложение матриц используется в рекомендательных системах?

Поле для ответа:

ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности

1. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Какие из свойств пределов верны?

1. предел суммы равен сумме пределов
2. предел произведения равен произведению пределов
3. константу нельзя выносить за знак предела
4. предел частного всегда равен нулю

Поле для ответа:

2. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (1 - x) =$$

- 1) 1
- 2) $-\infty$
- 3) 0
- 4) ∞

Поле для ответа:

3. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x^4 + 8x + 10) =$$

- 1) 1
- 2) 0
- 3) $-\infty$
- 4) ∞

Поле для ответа:

4. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} =$$

- 1) 1
- 2) 0
- 3) e
- 4) ∞

Поле для ответа:

5. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x =$$

- 1) 1
- 2) 0
- 3) e
- 4) ∞

Поле для ответа:

6. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 - 3x + 2) =$$

- 1) 1
- 2) $-\infty$
- 3) 0
- 4) ∞

Поле для ответа:

7. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{1}{x} =$$

- 1) 1

- 2) 0
- 3) e
- 4) ∞

Поле для ответа:

8. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

$$\lim_{x \rightarrow 0} (x^3 + x^2 + x) =$$

- 1) 1
- 2) 0
- 3) $-\infty$
- 4) ∞

Поле для ответа:

9. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Какие из перечисленных свойств матрицы верны?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -17 \\ -1 & 0 & 10 \end{pmatrix}$$

- 1) матрица является квадратной
- 2) имеет две строки
- 3) имеет три строки
- 4) состоит из шести элементов

Поле для ответа:

10. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Что из перечисленного НЕ является свойством определителя?

- 1) При транспонировании матрицы величина ее определителя не меняется
- 2) Определитель с нулевой строкой (столбцом) равен нулю
- 3) Из строки (столбца) определителя можно вынести общий множитель
- 4) Если две строки (столбца) определителя пропорциональны, то данный определитель равен 1.

Поле для ответа:

Повышенный уровень сложности

1. Прочтайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между математической записью и ее значением.

- A. $\ln b$
- B. $\lg b$
- C. $\operatorname{tg} x$

- 1. натуральный логарифм
- 2. десятичный логарифм
- 3. тангенс угла x

Поле для ответа:

2. Прочтайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между константой и ее примерным значением:

- A. π
- B. e
- C. ϕ

- 1. 2,718
- 2. 3,14
- 3. 1,618

Поле для ответа:

3. Прочтайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между действием и требованием к матрице.

- A. умножение
- B. сложение
- C. вычисление определителя

- 1. матрица должна быть квадратной
- 2. матрицы должны быть одного размера
- 3. число столбцов одной матрицы должно равняться числу строк второй матрицы.

Поле для ответа:

4. Прочтайте текст, установите последовательность.

Установите последовательность действий при нахождении обратной матрицы.

- 1) найти транспонированную матрицу алгебраических дополнений
- 2) найти матрицу алгебраических дополнений
- 3) найти матрицу миноров

4) найти определитель матрицы

Поле для ответа:

5. Прочтите текст, установите соответствие.

Найдите взаимообратные действия

- A. Умножение
 - B. Дифференцирование
 - C. Сложение
-
- 1. Интегрирование
 - 2. Деление
 - 3. Вычитание

Поле для ответа:

6. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между обозначением и их названием в формуле:

$$\int f(x)dx = F(x) + C, \text{ где } C = const$$

- A. $f(x)$
 - B. dx
 - C. $f(x)dx$
 - D. $F(x)$
-
- 1. первообразная функция
 - 2. подынтегральное выражение
 - 3. дифференциал
 - 4. подынтегральная функция

Поле для ответа:

7. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между математическим символом и его названием.

- A. \wedge
- B. \vee
- C. \forall
- D. \exists

- 1. квантор общности

2. конъюнкция
3. квантор существования
4. дизъюнкция

Поле для ответа:

8. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между понятием комбинаторики и его определением.

- A. сочетания
- B. размещение
- C. перестановка

1. комбинации, состоящие из одних и тех же n различных объектов, отличающихся только порядком их расположения

2. комбинации из m объектов, которые выбраны из множества n различных объектов, и которые отличаются друг от друга хотя бы одним объектом

3. комбинации из m объектов, которые выбраны из множества n различных объектов и которые отличаются друг от друга как составом объектов в выборке, так и их порядком

Поле для ответа:

9. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между функцией и ее производной.

- A. $(e^x)'$
- B. $(\ln x)'$
- C. $(\sin x)'$
- D. $(\cos x)'$

1. $-\sin x$

2. e^x

3. $1/x, x > 0$

4. $\cos x$

Поле для ответа:

10. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между функцией и ее первообразной.

- A. $1/x, x > 0$
- B. e^x

C. $\sin x$
D. $\cos x$

1. $\ln x + C$
2. $e^x + C$
3. $\sin x + C$
4. $-\cos x + C$

Поле для ответа:

Задания открытого типа
Высокий уровень сложности

1. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Чем отличаются локальный и глобальный минимумы функции?

Поле для ответа:

2. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Что такое логарифм числа b по основанию a ?

Поле для ответа:

3. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Чем полезно логарифмирование шкалы?

Поле для ответа:

4. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

В каких случаях используется первообразная функция?

Поле для ответа:

5. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

В каких областях компьютерных технологий используются интегралы?

Поле для ответа:

ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности

1. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

Как правильно рассчитать вероятность наступления одного из двух совместимых событий?

1. Просто сложить вероятности событий.
2. Сложить вероятности и вычесть вероятность их пересечения.
3. Учесть только вероятность одного события.

Поле для ответа:

2. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

Какие из следующих утверждений верно описывают метод максимального правдоподобия?

5. Метод находит значение параметра, минимизирующее вероятность наблюдения данных
6. Правдоподобие - это вероятность получить наблюдаемую выборку при заданном параметре
7. Метод предполагает, что параметр θ является случайной величиной
8. Оценка максимального правдоподобия максимизирует функцию правдоподобия

Поле для ответа:

3. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

Какие утверждения верны для дискретных распределений?

1. Используются для событий с целыми числами (например, количество чего-то)
2. Могут описывать события с любыми дробными значениями
3. Нельзя посчитать среднее значение
4. Показывают вероятность каждого возможного исхода

Поле для ответа:

4. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.

Почему медиана может быть лучше среднего арифметического для описания доходов населения?

1. Медиана всегда равна среднему арифметическому
2. Медиана меньше подвержена влиянию крайних значений (например, доходов миллионеров)
3. Среднее арифметическое лучше отражает реальное распределение доходов
4. Медиана учитывает все значения в выборке

Поле для ответа:

5. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Какое утверждение о среднем арифметическом и медиане НЕ верно?

1. Среднее арифметическое подходит только для симметричных распределений
2. Медиана всегда равна среднему арифметическому
3. Медиана лучше описывает данные с асимметричным распределением
4. Среднее арифметическое учитывает все значения в выборке

Поле для ответа:

6. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Какие утверждения о p-value верны?

1. P-value показывает вероятность получить такие или более выраженные результаты при условии, что нулевая гипотеза верна
2. Если $p\text{-value} > 0.05$, это доказывает отсутствие связи между переменными
3. P-value = 0.04 означает вероятность 4% получить именно такие различия случайно
4. P-value не говорит о причинно-следственной связи

Поле для ответа:

7. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

В исследовании связи времени сна и успеваемости получен $p\text{-value} = 0.03$. Как это правильно интерпретировать?

1. С вероятностью 97% недостаток сна ухудшает успеваемость
2. Вероятность того, что сон и успеваемость не связаны, равна 3%
3. Если связь между сном и успеваемостью отсутствует, вероятность получить такие или более выраженные результаты составляет 3%
4. Точная вероятность случайно получить такие результаты равна 3%

Поле для ответа:

8. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Какое из утверждений является верным?

- А) Высокое значение F-статистики всегда означает отсутствие различий между группами
- Б) Если р-значение больше 0.05, нулевая гипотеза не отвергается
- В) Альтернативная гипотеза утверждает, что все группы имеют одинаковые средние

Поле для ответа:

9. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

В статистическом исследовании гипотеза, противоположная основной гипотезе исследователя, называется:

1. альтернатива
2. вывод
3. нулевая
4. предположение

Поле для ответа:

10. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Какой из представленных вариантов утверждения наиболее подходящим образом описывает основную идею частотного определения вероятности?

1. Вероятность события определяется на основе субъективных убеждений.
2. Вероятность события вычисляется как предел частоты его появления при увеличении числа испытаний.
3. Вероятность события зависит от его теоретической модели, а не от данных.
4. Вероятность события можно точно определить только с помощью математических формул.

Поле для ответа:

Повышенный уровень сложности

1. Прочтите текст, установите соответствие.

Типы данных различаются по своим характеристикам и способам анализа. Соотнесите описание данных с их типом и подтипом.

- | Описание данных | - | Тип и подтип данных
- А | Числовые значения, которые можно измерить (например, время использования приложения) | 1 | Количественные, непрерывные
- Б | Категории без естественного порядка (например, виды устройств) | 2 | Качественные, номинальные
- В | Числовые значения, которые можно посчитать (например, количество пользователей) | 3 | Количественные, дискретные
- Г | Категории с естественным порядком (например, уровень удовлетворенности) | 4 | Качественные, порядковые

Поле для ответа:

2. Прочтайте текст, установите соответствие.

Т-тест используется для сравнения средних значений в разных условиях. Соотнесите тип Т-теста с ситуацией, в которой он применяется.

- | Ситуация | - | Тип Т-теста
- А | Сравнение среднего значения выборки с известным средним генеральной совокупности | 1 | Парный
- Б | Сравнение средних двух независимых групп | 2 | Одновыборочный
- В | Сравнение средних в одной группе до и после воздействия | 3 | Независимый (двухвыборочный)

Поле для ответа:

3. Прочтайте текст, установите соответствие.

В статистике используются разные методы сравнения средних. Соотнесите метод с ситуацией, в которой он применяется.

- | Ситуация | - | Метод
- А | Сравнение средних двух групп | 1 | ANOVA
- Б | Сравнение средних трех и более групп | 2 | Оба метода
- В | Проверка значимости различий при $p < 0.05$ | 3 | Т-тест

Поле для ответа:

4. Прочтайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между элементами Т-теста и их описаниями.

- | Элемент Т-теста | - | Описание
- А | t-статистика | 1) Вероятность получить наблюдаемые данные при верной нулевой гипотезе

- Б | р-значение | 2) Разница между средними, делённая на стандартную ошибку
В | Уровень значимости | 3) Обычно устанавливается на 0.05

Поле для ответа:

5. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между элементами ANOVA и их описаниями.

- | Элемент ANOVA | - | Описание
- А | Нулевая гипотеза (H_0) | 1) По крайней мере одна группа имеет среднее, отличное от других
- Б | Альтернативная гипотеза (H_1) | 2) Средние значения всех групп равны
- В | р-значение | 3) Вероятность получить наблюдаемые результаты при верной H_0

Поле для ответа:

6. Прочтите текст, установите соответствие.

Статистические тесты различаются по целям применения и типам данных. Соотнесите описание исследовательской ситуации с наиболее подходящим статистическим тестом.

- | Исследовательская ситуация | - | Статистический тест
- А | Необходимо сравнить средние значения трех групп с нормальным распределением данных | 1 | Хи-квадрат
- Б | Требуется сравнить две независимые выборки без предположения о нормальности распределения | 2 | ANOVA
- В | Нужно оценить связь между двумя количественными переменными | 3 | Критерий Манна-Уитни
- Г | Требуется проверить независимость двух категориальных переменных | 4 | Корреляционный анализ

Поле для ответа:

7. Прочтайте текст, установите соответствие.

Прочтите текст и установите соответствие между примерами и типами корреляционных связей.

- | Пример | - | Тип связи
- А | Чем больше актёров на съёмках, тем дольше длится дубль | 1 | Положительная линейная
- Б | Чем выше температура воздуха, тем меньше продаётся горячего чая | 2 | Отрицательная линейная
- В | Сначала рост числа сотрудников ускоряет проект, затем замедляет | 3 | Нелинейная
- Г | Количество осадков не влияет на оценку фильма зрителями | 4 | Отсутствует

Поле для ответа:

8. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между элементами теста хи-квадрат и их описаниями.

- | Элемент теста | - | Описание
- А | Ожидаемые значения | 1 | Разница между фактическими и ожидаемыми значениями, возведённая в квадрат
- Б | Хи-квадрат статистика | 2 | Значения, которые были бы при отсутствии связи между переменными
- В | Степени свободы | 3 | Число комбинаций значений минус один
- Г | Уровень значимости | 4 | Порог (0.05 или 0.01), установленный до проведения теста

Поле для ответа:

9. Прочтите текст, установите соответствие.

Установите соответствие между шагами проведения теста хи-квадрат и их содержанием.

- | Шаг теста | - | Действие
- А | Подготовка данных | 1 | Сравнение полученного значения с критическим из таблицы
- Б | Расчёт ожидаемых значений | 2 | Создание таблицы сопряжённости
- В | Вычисление хи-квадрат | 3 | Перемножение маргинальных частот и деление на общее число наблюдений
- Г | Проверка значимости | 4 | Суммирование нормированных квадратов разниц

Поле для ответа:

10. Прочтайте текст, установите соответствие.

Установите соответствие между условиями применения теста хи-квадрат и их пояснениями.

- | Условие | - | Пояснение
- А | Тип переменных | 1 | Номинальные или порядковые шкалы
- Б | Размер выборки | 2 | Не менее 30 наблюдений
- В | Независимость групп | 3 | Нельзя сравнивать одних и тех же испытуемых "до/после"
- Г | Нулевая гипотеза | 4 | Отсутствие связи между переменными

Поле для ответа:

Задания открытого типа
Высокий уровень сложности

1. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

В кармане лежит 6 монет: 2 рубля, 2 пятирублёвые и 2 десятирублёвые. Какова вероятность, что две случайно вытянутые монеты будут одного номинала?

Поле для ответа:

2. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

В колоде 52 карты. Какова вероятность вытащить туза?

Поле для ответа:

3. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какова вероятность, что при бросании двух игральных костей сумма очков будет равна 7?

Поле для ответа:

4. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Когда следует применять критерий хи-квадрат? Какие два условия должны соблюдаться для его корректного использования?

Поле для ответа:

5. Прочтите задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какие три ключевых вывода можно сделать из результатов теста Шапиро-Уилка, если $p\text{-value} = 0.02$?

Поле для ответа:

5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 4

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

| Коды компетенций | Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1) | Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7) |
|------------------|--|---|
| УК-1 | ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. | практическое задание, тестирование |

| Коды компетенций | Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1) | Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7) |
|-------------------------|--|---|
| ОПК-1 | ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. | практическое задание, тестирование |
| ОПК-6 | ИД.ОПК-6.1. ИД.ОПК-6.2. ИД.ОПК-6.3. ИД.ОПК-6.4. | практическое задание, тестирование |
| ОПК-7 | ИД.ОПК-7.1. ИД.ОПК-7.2. ИД.ОПК-7.3. | практическое задание, тестирование |

Таблица 5

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

| Средства оценки (в соот. С Таблицами 5, 7) | Рекомендованный план выполнения работы |
|---|--|
| Практическое задание | <p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения практического задания показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> Анализировать проблемную ситуацию, определять пробелы в информации, оценивать надёжность источников информации, разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения Делать обоснованный выбор методов разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных информационных технологий Обосновывать актуальность постановки целей и задач исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества, формулировать задачи и гипотезы для поиска вариантов решения современных проблем и методов прикладной информатики, на основе анализа направлений развития информационного общества разрабатывать предложения и рекомендации для решения современных проблем прикладной информатики и развития информационного общества Обосновывать актуальность выбора определенных методов научных исследований, анализировать направления и методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами в различных областях |
| Тестирование | <p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения тестирования показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> Анализировать проблемную ситуацию, определять пробелы в информации, оценивать надёжность источников информации, разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения Делать обоснованный выбор методов разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных информационных технологий Обосновывать актуальность постановки целей и задач исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества, формулировать задачи и гипотезы для поиска вариантов решения современных проблем и методов прикладной информатики, на основе анализа направлений развития информационного общества разрабатывать предложения и рекомендации для решения современных проблем прикладной информатики и развития информационного общества Обосновывать актуальность выбора определенных методов научных исследований, анализировать направления и методы научных исследований и |

| Средства оценки (в соот. С Таблицами 5, 7) | Рекомендованный план выполнения работы |
|---|--|
| | математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами в различных областях |