МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Рабочая программа дисциплины (модуля)

# ОСНОВЫ АЛГЕБРЫ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Направление и направленность (профиль)
09.04.03 Прикладная информатика. Интеллектуальный анализ данных

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы алгебры и математического анализа для анализа данных» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №916) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Кригер А.Б.*

Утверждена на заседании научно-образовательный центр "искусственный интеллект" от 27.05.2026 , протокол № 5

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кригер А.Б.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ | |
|---|---|
| Сертификат | 1582918206 |
| Номер транзакции | 0000000000F6E91F |
| Владелец | Кригер А.Б. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Основы математики для анализа данных» является формирование у студентов умений и необходимых навыков для освоения дисциплины связанных анализом данных- маркетинговой информации и основ Искусственного интеллекта.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков системного использования математических методов и моделей;
- знакомство с возможностями ИИ для реализации маркетинговой аналитики.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 09.04.03 «Прикладная информатика» (М-ПИ) | ПКВ-1 : Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных и интеллектуальных систем | ПКВ-1.2к : Разрабатывает принципиально новые инструментальные средства (модели, алгоритмы, технологии) в области интеллектуального анализа данных | РД1 | Знание | основ математического анализа и линейной алгебры |
| | | | РД2 | Умение | выбирать методы и модели для решения исследовательских и прикладных задач |
| | | | РД3 | Навык | владение: техникой решения систем линейных уравнений различными методами; аппаратом линейной алгебры; техникой дифференцирования |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| **Воспитательные задачи** | **Формирование ценностей** | **Целевые ориентиры** |
|---|---|---|
| **Формирование научного мировоззрения и культуры мышления** | | |
| Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления | Гуманизм | Системное мышление |
| **Формирование коммуникативных навыков и культуры общения** | | |
| Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей | Взаимопомощь и взаимоуважение | Умение работать в команде и взаимопомощь |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)"

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обуче-ния | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттес-тации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (З.Е.) | Всего | Аудиторная | | | Внеауди-торная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | |
| 09.04.03 Прикладная информатика | ОФО | М01.В | 2 | 4 | 33 | 8 | 24 | 0 | 1 | 0 | 111 | Э |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы | Код ре-зультата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |
| 1 | Введение: Связь математики и инструментов анализа данных. | | 1 | 2 | 0 | 7 | Тест |
| 2 | Алгебра и геометрия: старейшие ветви математики | РД1 | 1 | 2 | 0 | 14 | опрос по результатам практической работы |
| 3 | Функции и их свойства | РД1, РД2 | 2 | 4 | 0 | 24 | опрос по результатам практической работы |
| 4 | «База» Математического анализа. | РД1, РД2, РД3 | 2 | 8 | 0 | 30 | текущий тест |
| 5 | Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений- определители. | РД2, РД3 | 2 | 8 | 0 | 36 | текущий тест |
| **Итого по таблице** | | | **8** | **24** | **0** | **111** | |

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Введение: Связь математики и инструментов анализа данных.*

Содержание темы: Для каких инструменты анализа данных и Data Science- нужен каждый из разделов математики. Разбор кейсов, в которых аналитикам нужна математика: кейсы попроще- кейсы посложнее.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

*Тема 2 Алгебра и геометрия: старейшие ветви математики.*

Содержание темы: Алгебра: числовые множества. Геометрия: некоторые классические соотношения. Действительная числовая ось и система координат на плоскости — синтез алгебры и геометрии. «Язык» математики: символы и обозначения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

*Тема 3 Функции и их свойства.*

Содержание темы: Понятие функции, элементарные функции, как с их помощью аппроксимировать данные, графики функций. Функции: определение функции и графика функции; линеи?ная функция; полиномиальная функция; описание данных с помощью функции?; показательная функция; логарифм; обратная функция; композиция функций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

*Тема 4 «База» Математического анализа.*

Содержание темы: База, которая лежит в основе работы многих инструментов (например – поиск оптимального решения с помощью градиентного спуска). Производная – предел монотонность – выпуклость. Интегралы: первообразная и неопределённый интеграл – определённый интеграл – кусочно–заданные функции и их интегрирование – интегрирование по частям и замена переменных – несобственный интеграл. Функции нескольких переменных: функция нескольких переменных – визуализация функции двух переменных – частная производная – градиент функции – экстремумы функции нескольких переменных – градиентныи? спуск.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

*Тема 5 Основы линейной алгебры. Системы линейных уравнений- определители.*

Содержание темы: Матрицы. Векторы. Нормы. определители. Почему косинусное расстояние используется для сравнения текстов? Векторы: операции над векторами; векторное пространство; основы тригонометрии. Нормы: скалярное произведение векторов; нормы вектора; связь L2 нормы и скалярного произведения. Матрицы: линейная (не)зависимость; понятие базиса; арифметические операции над матрицами; умножение матрицы на вектор; матричное перемножение. Определитель- его применение и смысл.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский.

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных- инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются использования студентами LMS- медиа-ресурсов- свободных онлайновых курсов на оюразовательных платформах.

### 5.2 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного- целенаправленного приобретения студентом новых знаний- умений без непосредственного участия преподавателя- характеризующийся предметной направленностью- эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов-
- углубление и расширение теоретических знаний-
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию- специальную литературу-
- развитие познавательных способностей- активности студентов- ответственности и организованности-
- формирование самостоятельности мышления- творческой инициативы- способностей к саморазвитию- самосовершенствованию и самореализации-
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели- объема- уровня сложности- конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания-
- сроки выполнения-
- ориентировочный объем работы-
- основные требования к результатам работы и критерии оценки-
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени- отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной- устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как средству закрепления и развития теоретических знаний- приобретения профессиональных навыков и использования литературы.

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

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты-
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы-
- изучить рекомендованную литературу- составлять тезисы- аннотации и конспекты наиболее важных моментов-
- самостоятельно выполнять задания- аналогичные предлагаемым на занятиях-
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств-
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

### 5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *7.1 Основная литература*

1. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02150-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562136 (дата обращения: 01.09.2025).

2. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд.,

стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03009-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559915 (дата обращения: 01.09.2025).

3. Кремер, Н. Ш. Математический анализ : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16158-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568491 (дата обращения: 01.09.2025).

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560816 (дата обращения: 01.09.2025).

2. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559689 (дата обращения: 01.09.2025).

3. Толпегин, О. А. Математическое программирование. Вариационное исчисление : учебник для вузов / О. А. Толпегин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11755-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562079 (дата обращения: 01.09.2025).

### *7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):*

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
3. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
4. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Коммутатор SuperStack 3 (16*10/100 19")
- Монитор облачный 23" LG23CAV42K/мышь Geniu
- Мультимедийный проектор №1 Casio XJ-V2
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- П/К DNS Office T300, мышь Genius NetScroll 100, клавиатура Genius KB-06X, монитор AOC919 19"

- Проектор Casio XJ-V1
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

Программное обеспечение:

- Microsoft OfficeProffessionalPlus 2019 Russian
- Python
- RStudio

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

# ОСНОВЫ АЛГЕБРЫ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Направление и направленность (профиль)
09.04.03 Прикладная информатика. Интеллектуальный анализ данных

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| 09.04.03 «Прикладная информатика» (М-ПИ) | ПКВ-1 : Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных и интеллектуальных систем | ПКВ-1.2к : Разрабатывает принципиально новые инструментальные средства (модели, алгоритмы, технологии) в области интеллектуального анализа данных |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-1** «Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных и интеллектуальных систем»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код рез-та | Тип рез-та | Результат | |
| ПКВ-1.2к : Разрабатывает принципиально новые инструментальные средства (модели, алгоритмы, технологии) в области интеллектуального анализа данных | РД 1 | Знание | основ математического анализа и линейной алгебры | сформировавшееся знание основ математического анализа и линейной алгебры |
| | РД 2 | Умение | выбирать методы и модели для решения исследовательских и прикладных задач | сформировавшееся умение выбирать методы и модели для решения исследовательских и прикладных задач |
| | РД 3 | Навык | владение: техникой решения систем линейных уравнений различными методами; аппаратом линейной алгебры; техникой дифференцирования | сформирвавшееся владение: техникой решения систем линейных уравнений различными методами; аппаратом линейной алгебры; техникой дифференцирования |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |
|---|---|---|

| | | | Текущий контроль | Промежуточная ат тестация |
|---|---|---|---|---|
| Очная форма обучения | | | | |
| РД1 | Знание : основ математи ческого анализа и линей ной алгебры | 1.2. Алгебра и геометри я: старейшие ветви мате матики | Собеседование | Тест |
| | | 1.3. Функции и их свойс тва | Собеседование | Тест |
| | | 1.4. «База» Математичес кого анализа. | Собеседование | Тест |
| РД2 | Умение : выбирать мето ды и модели для решени я исследовательских и п рикладных задач | 1.3. Функции и их свойс тва | Собеседование | Тест |
| | | 1.4. «База» Математичес кого анализа. | Собеседование | Тест |
| | | 1.5. Основы линейной а лгебры. Системы линей ных уравнений- определ ители. | Собеседование | Тест |
| РД3 | Навык : владение: техни кой решения систем лин ейных уравнений различ ными методами; аппара том линейной алгебры; техникой дифференциро вания | 1.4. «База» Математичес кого анализа. | Собеседование | Тест |
| | | 1.5. Основы линейной а лгебры. Системы линей ных уравнений- определ ители. | Собеседование | Тест |

## 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | | | |
|---|---|---|---|
| | Собеседование по резул ьтатам выполнения прак тических заданий | Тест | Итого |
| Лекции | 10 | | 10 |
| Практические занятия | 40 | | 40 |
| Самостоятельная работа | 10 | | 10 |
| Промежуточная аттестация | | 40 | 40 |
| Итого | 60 | 40 | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма балло в | Оценка по промеж уточной аттестаци и | Характеристика качества сформированности компетенции |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| по дисциплине | | |
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|---|---|---|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примерный перечень вопросов по темам

Понятие матрицы, виды матриц, примеры.

2. Умножение матрицы на число, сложение матриц. Свойства операций сло[1]жения и умножения. Примеры.

3. Умножение матриц, транспонирование матриц и их свойства. Примеры.

4. Определители матриц 1-го, 2-го, 3-го порядков и их вычисление. Определитель квадратной матрица n-го порядка. Теорема Лапласа.

5. Свойства определителей.

6. Обратная матрица. Теорема существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.

7. Минор k-го порядка матрицы. Базисный минор матрицы. Ранг матрицы и его свойства. Теорема о ранге матрицы. Вычисление ранга.

8. Матричный метод решения системы линейных уравнений.

9. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.

10. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Эквивалентные преобразования систем. Базисные и свободные неизвестные. Критерий со[1]вместности системы линейных уравнений.

11. Системы линейных однородных уравнений.

12. Понятие об n-мерном векторе. Векторное пространство.

13. Линейная зависимость векторов.

14. Размерность и базис векторного пространства.

15. Скалярное произведение векторов, его свойства. Евклидово пространство.

16. Собственные векторы и собственные числа матрицы. Свойства.

17. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направле[1]нии. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.

18. Угол между прямыми. Общее уравнение прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

19. Уравнение прямой в отрезках.

20. Нормальное уравнение прямой. Нормирующий множитель.

21. Расстояние от точки до прямой.

22. Понятие о кривых второго порядка на плоскости. Окружность, эллипс, ги[1]пербола, парабола.

23. Уравнение плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпен[1]дикулярности двух плоскостей.

24. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.

25. Прямая в пространстве. Параметрические уравнения прямой. Канониче[1]ское уравнение прямой. Угол между прямыми в пространстве.

26. Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся по[1]следовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последова-

27. Понятие функции. Способы задания функций, операции над ними. Обрат[1]ная функция. Элементарные функции, их классификация.

28. Предел функции. Односторонние пределы.

29. Основные теоремы о пределах.

30. Первый и второй замечательные пределы.

31. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.

32. Теоремы о непрерывных функциях.

33. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

34. Производная функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Эластичность функции.

35. Правила дифференцирования. Таблица производных.

**Примеры заданий для выполнения практических работ**

**Задание 1.** Функции и графика функции: линейная функция, полиномиальная функция, показательная функция, логарифм, обратная функция. Запись, графики, анализ, поиск экстремальных точек.

**Задание 2. Анализ функций:** предел, производная (правила нахождения производных), экстремумы функции. Свойства функций: монотонность, выпуклость

**Задание 3.** Функции нескольких переменных: Функция нескольких переменных — Визуализация функции двух переменных — Частная производная — Градиент функции — Экстремумы функции нескольких переменных — Градиентный спуск

**Задание 4.** Линейная алгебра. Векторы: операции над векторами; векторное пространство; основы тригонометрии. Нормы: скалярное произведение векторов; нормы вектора; связь L2 нормы и скалярного произведения. Матрицы: понятие базиса; арифметические операции над матрицами; умножение матрицы на вектор; матричное перемножение.

*Краткие методические указания*

Собеседование проводится по вопросам выбранной темы. Преподаватель в устной форме задает вопросы студентам.

*Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание |
|---|---|---|
| 5 | 9-10 | Процент правильных и обоснованных ответов от 95% до 100% |
| 4 | 7-8 | Процент правильных и обоснованных ответов от 80 до 94% |
| 3 | 5-7 | Процент правильных ответов с помощью наводящих вопросов от 65 до 79% |
| 2 | 3-4 | Процент правильных ответов от 45 до 64% |
| 1 | 0–2 | Процент правильных ответов менее 45% |

**5.2 Итоговый тест**

В связи с громоздкостью представления теста - большое число формул и специальных символов - тесты и ответы приведены в отдельном файле

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание |
|---|---|---|
| 5 | 36-40 | Процент правильных и обоснованных ответов от 95% до 100% |
| 4 | 26-35 | Процент правильных и обоснованных ответов от 80 до 94% |
| 3 | 16-25 | Процент правильных ответов с помощью наводящих вопросов от 65 до 79% |
| 2 | 10-15 | Процент правильных ответов от 45 до 64% |
| 1 | 0–9 | Процент правильных ответов менее 45% |

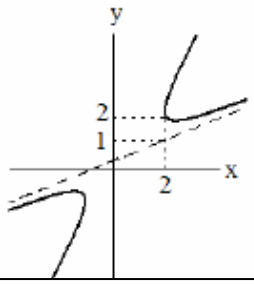
**Ключи для ФОС**

**по дисциплине «Основы алгебры и математического анализа для анализа данных »**

5.1 Вариант теста с правильными ответами

| № | Задание | Варианты ответов | Прав. |
|---|---|---|---|
| 1 | Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & -2\\ 3 & -4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 2 & -1\\ 3 & 1\end{pmatrix}$. Существует ли произведение $A\cdot B^{\mathrm{T}}$, и, если существует, найдите его. | 1) $\begin{pmatrix}1 & 3\\ 4 & 10\\ 1 & 5\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}1 & 5\\ 4 & 10\\ 1 & 3\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}3 & 10 & 5\\ 1 & 4 & 1\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}1 & 4 & 1\\ 3 & 10 & 5\end{pmatrix}$; 5) не существует. | 4) |
| 2 | Вычислить определитель $\begin{vmatrix}283466 & 283478\\ 283465 & 283477\end{vmatrix}$ | 1) 1; 2) 2; 3) 11; 4) 12; 5) 200012. | 4) |
| 3 | Даны векторы: $\vec{a}=(1,2,3)$, $\vec{b}=(1,0,2)$. Найти линейную комбинацию $2\vec{a}+3\vec{b}$. | 1) $(5,4,12)$; 2) $(2,2,5)$; 3) $(5,2,5)$; 4) $(1,0,6)$ 5) $(0,2,1)$ | 1) $(5,4,12$ |
| 4 | Найти точку пересечения прямых $x+y-3=0$ и $2x+3y-8=0$. | 1) (2; 1); 2) (– 1; – 2); 3) (3; 2); 4) (1; 2); 5) (– 2; 3); | 4) |
| 5 | Если $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x+5}{x}\right)^{x}=e^{k}$, то $k$ равно | | 5 |
| 6 | Найти дифференциал функции $f(x)=\ln(x^2+1)$ в точке $x$=1 при $\Delta x$=0,1. Ответ увеличить в 20 раз. | | 2 |
| 7 | Определить угловой коэффициент наклонной асимптоты функции $f(x)=\frac{2x+5}{x^2}$. | | 0 |

5.2 Вариант теста с правильными ответами

| № | Задание | Варианты ответов | Прав. |
|---|---|---|---|
| 1 | Вычислить $A^3$, если $A=\begin{pmatrix}2 & 1\\ 1 & 3\end{pmatrix}$. | 1) $\begin{pmatrix}8 & 1\\ 1 & 27\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}3 & 4\\ 4 & 7\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}6 & 3\\ 3 & 9\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}15 & 20\\ 20 & 35\end{pmatrix}$; 5) $\begin{pmatrix}30 & 40\\ 40 & 707\end{pmatrix}$. | 4) |
| 2 | Записать минор элемента $a_{23}$ определителя $\begin{vmatrix}2 & 6 & 2\\ 4 & 3 & 1\\ 0 & 5 & 6\end{vmatrix}$. | 1) $\begin{vmatrix}2 & 2\\ 0 & 6\end{vmatrix}$; 2) $(-1)^{3+2}\begin{vmatrix}2 & 2\\ 4 & 1\end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix}2 & 6\\ 0 & 5\end{vmatrix}$; 4) $(-1)^{2+3}\begin{vmatrix}2 & 6\\ 0 & 5\end{vmatrix}$; 5) $\begin{vmatrix}0 & 5\\ 2 & 6\end{vmatrix}$. | 3) |
| 3 | Даны два вектора: $\vec{a}=(8,6)$, $\vec{b}=(3,4)$. Сумма длин векторов равна… | 1) 10; 2) 21; 3) 48; 4) 0; 5) 15 | 5) 15 |
| 4 | Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A$ (– 3; 7) и параллельной прямой $3x - 4y - 10 = 0$. | 1) $3x-4y+37=0$; 2) $3x+4y-37=0$; 3) $4x-3y+38=0$; 4) $4x+3y-36=0$; 5) $3x-4y-37=0$; | 1) |
| 5 | Найти $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 10x}{tg\,2x}$ | | 5 |
| 6 | Вычислить производную функции $y=\dfrac{4e^t}{1+e^t}$ в точке $t=0$. | | 1 |
| 7 |  Чему равен угловой коэффициент асимптоты гиперболы, изображенной на рисунке? | а) 2<br>б) 0.5<br>в) 1<br>г) 4 | б) |