

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ  
УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

На заседании кафедры  
информационных технологий и  
математики  
Протокол № 9 от 25.05.2023 г.

Первый проректор  
С.В. Авдашкевич  
28.06.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Б1.О.19 Линейная алгебра и математический анализ
Направление подготовки:	38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль):	Цифровые решения для бизнеса
Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Форма обучения:	очная, заочная, очно-заочная
Разработчики:	Кандидат экономических наук, доцент Пушкина В. П.

Санкт-Петербург  
2023

**1. Цели и задачи дисциплины:***Цель освоения дисциплины:*

– формирование студентом естественнонаучной культуры, ориентированной на знания в области естественных наук на основе целостного научного представления о математике; развитие умения применять полученные знания в профессиональной деятельности в условиях современного экономического пространства, навыков математического описания, анализа и оценки проблем, событий и процессов в области экономики.

*Задачи дисциплины:*

- развитие математической культуры, изучение основ линейной алгебры;
- развитие умений самостоятельно решать задачи по курсу линейной алгебры и математического анализа, анализировать результаты решения, проводить экономическую интерпретацию математических моделей, построенных с помощью аппарата линейной алгебры и математического анализа;
- формирование установок математического подхода к анализу современных экономических явлений.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	Наименование категории (группы) компетенций: «Системное и критическое мышление»
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
	УК-1.3 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения	Наименование категории (группы) компетенций: «Разработка и реализация проектов»
	УК-2.2 Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ	
	УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах	

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ОПК-1 Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария;	ОПК-1.1 Знает современные методы и программный инструментарий моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия.	-
	ОПК-1.2 Умеет применять современные методы и программный инструментарий моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей.	
	ОПК-1.3 Владеет современными методами и программным инструментарием моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия.	

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	Знает методы анализа задачи, выделения этапов ее решения, действий по решению задачи.
УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Умеет находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи средствами линейной алгебры и математического анализа.
УК-1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Владеет навыками грамотного, логичного, аргументированного формирования собственных суждений и оценок. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.
УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения	Знает этапы анализа поставленной цели и формулирует задачи, которые необходимо решить для её достижения.
УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач с учётом существующих ресурсов и ограничений.
УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах	Владеет навыками применения методов оптимального управления.
ОПК-1.1. Знает современные методы и программный инструментарий моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия.	Знает основы математики.
ОПК-1.2. Умеет применять современные методы и программный инструментарий моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и линейной алгебры.

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.3. Владеет современными методами и программным инструментарием моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия.	Владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности с применением методов математического анализа и линейной алгебры.

### 3. Содержание, объем дисциплины и формы проведения занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Компетенции	Оценочные средства текущего контроля		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
			ОПК-1.1 УК-1.1 УК-2.1	ОПК-1.2 УК-1.2 УК-2.2	ОПК-1.3 УК-1.3 УК-2.3
1	Матрицы	УК-1 УК-2 ОПК-1	Тестирование №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
2	Системы линейных уравнений	УК-1 УК-2 ОПК-1	Тестирование №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №2 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
3	Векторная алгебра	УК-1 УК-2 ОПК-1	Доклад, сообщение/ Реферат №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №2 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	УК-1 УК-2 ОПК-1	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №3 (10) Собеседование, опрос/ Контрольная работа №4 (10)	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №1 (20)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
<b>Количество баллов (100 баллов):</b>			100		
5	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление	УК-1 УК-2 ОПК-1	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №5 (10) Собеседование, опрос/ Контрольная работа №6 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №6 (10)	Расчетно-графическая работа №2 (20)
6	Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	УК-1 УК-2 ОПК-1	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №7 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №7 (10)	Расчетно-графическая работа №2 (20)
7	Дифференциальные уравнения	УК-1 УК-2 ОПК-1	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №8 (10)	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №2 (20)	Расчетно-графическая работа №2 (20)
8	Функции многих переменных. Ряды (числовые ряды)	УК-1 УК-2 ОПК-1	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №9 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №10 (10)	Расчетно-графическая работа №2 (20)
<b>Количество баллов (100 баллов):</b>			100		

<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа</b>
<p><b>Тема 1: Матрицы</b>            Определение матрицы. Определитель квадратной матрицы и его вычисление. Алгебра матриц. Решение матричных уравнений.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>            Матрицы и действия над ними. Определители 2-ого и 3-его порядков. Обратная матрица и решение матричных уравнений.  <b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 2: Системы линейных уравнений</b>            Классификация систем линейных уравнений. Теорема Крамера. Исследование систем. Теорема Кронекера – Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>            Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса, матричным методом.  <b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 3: Векторная алгебра</b>            Векторы и действия над ними. Проекция вектора на ось и её свойства. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>            Векторы и действия над ними. Скалярное, векторное, смешанное произведения.  <b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 4: Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве</b>            Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость и прямая в пространстве.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>            Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость в пространстве. Кривые второго порядка.  <b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 5: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление</b>            Множества, элементы множества, основные структуры на множествах. Числа и числовые множества. Общее определение функции. Свойства числовых функций. Классификация функций. Предел и непрерывность функций. Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формулы Тейлора и Маклорена. Исследование функций с помощью производных. Построение графиков функций.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>            Вычисление пределов функций. Производные и дифференциалы функций. Исследование и построение графиков функций.  <b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 6: Неопределённый интеграл. Определённый интеграл</b>            Неопределённый интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл, геометрический смысл. Теорема Ньютона – Лейбница. Некоторые приложения определённого интеграла.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>            Интегрирование основными методами. Приложения определённого интеграла.  <b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 7: Дифференциальные уравнения</b>            Основные определения. Решение простейших дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения. Приближённое решение дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>            Решение простейших дифференциальных уравнений.  <b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 8: Функции многих переменных. Ряды (числовые ряды)</b>            Область определения. Частные производные. Экстремум функции двух переменных. Основные определения по теме Ряды. Признаки сходимости. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.  <b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>            Вычисление частных производных и экстремума функции двух переменных. Исследование рядов на сходимость.  <b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Курсовая работа:</b>            не предусмотрено учебным планом</p>

38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль) "Цифровые решения для бизнеса"

Рабочая программа дисциплины

Дисциплина: Б1.О.19 Линейная алгебра и математический анализ

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Разработана для приема 2023/2024 учебного года

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2
Аудиторные занятия (АЗ):	72	36	36
Лекционные занятия (Лек)	36	18	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0	0
Практические занятия (Пр)	36	18	18
Самостоятельная работа студента (СР)	66	33	33
Курсовая работа	0	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	66	33	33
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	3	3
Контактная работа (КоР)	78	39	39
Форма промежуточной аттестации	0	Зачет	Экзамен
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	36	0	36
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	180/5	72/2	108/3

\* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Матрицы	1	4	4	0	8	4
2	Системы линейных уравнений	1	4	4	0	8	4
3	Векторная алгебра	1	4	4	0	8	4
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	1	6	6	0	9	6
Итого за 1 семестр:			18	18	0	33	18
5	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление	2	4	4	0	8	4
6	Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	2	4	4	0	8	4
7	Дифференциальные уравнения	2	4	4	0	8	4
8	Функции многих переменных. Ряды (числовые ряды)	2	6	6	0	9	6
Итого за 2 семестр:			18	18	0	33	18
Итого:			36	36	0	66	36

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2
Аудиторные занятия (АЗ):	14	6	8
Лекционные занятия (Лек)	4	2	2
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0	0
Практические занятия (Пр)	10	4	6
Самостоятельная работа студента (СР)	146	59	87
Курсовая работа	0	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	146	59	87
Контроль самостоятельной работы (КСР)	7	3	4
Контактная работа (КоР)	21	9	12
Форма промежуточной аттестации	0	Зачет	Экзамен
Подготовка к экзамену/зачету и сдача экзамена/зачета (СР, КоР)	13	4	9
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	180/5	72/2	108/3

\* Подготовка к аудиторным занятиям

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Матрицы	1	0	2	0	14	4
2	Системы линейных уравнений	1	0	0	0	15	4
3	Векторная алгебра	1	0	2	0	15	4
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	1	2	0	0	15	6
Итого за 1 семестр:			2	4	0	59	18
5	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление	2	2	0	0	21	4
6	Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	2	0	2	0	22	4
7	Дифференциальные уравнения	2	0	2	0	22	4
8	Функции многих переменных. Ряды (числовые ряды)	2	0	2	0	22	6
Итого за 2 семестр:			2	6	0	87	18
Итого:			4	10	0	146	36

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2	Семестр 3
Аудиторные занятия (АЗ):	38	20	18
Лекционные занятия (Лек)	16	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0	0
Практические занятия (Пр)	22	12	10
Самостоятельная работа студента (СР)	109	49	60
Курсовая работа	0	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	109	49	60
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	3	3
Контактная работа (КоР)	44	23	21
Форма промежуточной аттестации	0	Зачет	Экзамен
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	27	0	27
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	180/5	72/2	108/3

\* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Матрицы	2	2	2	0	12	4
2	Системы линейных уравнений	2	2	2	0	12	4
3	Векторная алгебра	2	2	4	0	12	4
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	2	2	4	0	13	6
Итого за 2 семестр:			8	12	0	49	18
5	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление	3	2	2	0	15	4
6	Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	3	2	2	0	15	4
7	Дифференциальные уравнения	3	2	2	0	15	4
8	Функции многих переменных. Ряды (числовые ряды)	3	2	4	0	15	6
Итого за 3 семестр:			8	10	0	60	18

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов			Практическая подготовка	
			В том числе по видам аудиторных занятий				СР
			Лек	Пр	Лаб		
Итого:			16	22	0	109	36

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4. Способ реализации дисциплины

Без использования онлайн-курса.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

*Основная литература:*

2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В 2 Ч. ЧАСТЬ 1. Учебник и практикум для вузов / Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М. ; Отв. ред. Кремер Н. Ш. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2022 г. - 244 с. - ISBN 978-5-534-02017-5 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematicheskiy-analiz-v-2-ch-chast-1-490810>

3. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА 2-е изд. Учебное пособие для вузов / Лубягина Е. Н., Вечтомов Е. М. - Вятский государственный университет (г. Киров), 2023 г. - 150 с. - ISBN 978-5-534-10594-0 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-517596>

3. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА 3-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для вузов / Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Тришин И. М. ; Под ред. Кремера Н.Ш. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2022 г. - 422 с. - ISBN 978-5-534-08547-1 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-488965>

*Дополнительная литература:*

1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. СБОРНИК ЗАДАЧ. Учебное пособие для вузов / Никитин А. А. - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва), 2022 г. - 353 с. - ISBN 978-5-9916-8585-6 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematicheskiy-analiz-sbornik-zadach-489227>

2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В 2 Ч. ЧАСТЬ 2. Учебник и практикум для вузов / Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М. ; Отв. ред. Кремер Н. Ш. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2022 г. - 389 с. - ISBN 978-5-534-02019-9 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematicheskiy-analiz-v-2-ch-chast-2-470316>

3. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ. СБОРНИК ЗАДАНИЙ. Учебное пособие для вузов / Пахомова Е. Г., Рожкова С. В. - Национальный исследовательский Томский политехнический университет (г. Томск), 2022 г. - 110 с. - ISBN 978-5-534-08428-3 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya-sbornik-zadaniy-490366>

#### 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

1. Операционная система
2. Пакет прикладных офисных программ
3. Антивирусное программное обеспечение
4. LMS Moodle
5. Вебинарная платформа

#### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,



---

### **информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины**

1. [ibooks.ru](https://ibooks.ru) : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://ibooks.ru>. - Текст: электронный

2. Электронно-библиотечная система СПбГУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://libume.ru>. - Текст: электронный

3. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://urait.ru>. - Текст: электронный

4. [eLibrary.ru](http://elibrary.ru) : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>. - Текст: электронный

5. Архив научных журналов НЭИКОН [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: [arch.neicon.ru](http://arch.neicon.ru). - Текст: электронный

6. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. - Текст: электронный

7. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. - Текст: электронный

8. [Math.Ru](http://www.math.ru/lib) [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://www.math.ru/lib>. - Текст: электронный

9. Квант [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <http://kvant.mcsme.ru>. - Текст: электронный

10. УРОК.РФ [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://урок.рф>. - Текст: электронный

11. [Math-Net.Ru](https://www.mathnet.ru/): профессиональная база данных . - Режим доступа: <https://www.mathnet.ru/>. - Текст: электронный

12. Гуманитарный портал [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://gtmarket.ru>. - Текст: электронный

13. Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>. - Текст: электронный

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа - практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная: рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

2. При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются: виртуальные аналоги учебных аудиторий - вебинарные комнаты на вебинарных платформах, рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета [umeos.ru](http://umeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройствами), программным обеспечением; рабочее место обучающегося оснащено персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета [umeos.ru](http://umeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в

устройства). Авторизация на информационно-образовательном портале Университета [umeos.ru](http://umeos.ru) и начало работы осуществляются с использованием персональной учетной записи (логина и пароля). Лицензионное программное обеспечение

3. Помещение для самостоятельной работы, оборудованное специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, лицензионным программным обеспечением

## 9. Оценочные материалы по дисциплине

Описание оценочных средств (показатели и критерии оценивания, шкалы оценивания) представлено в приложении к основной профессиональной образовательной программе «Каталог оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации».

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приводятся в соответствующих методических материалах и локальных нормативных актах Университета.

Для оценивания учебных достижений студентов в Университете действует балльно-рейтинговая система.

Если оценка, соответствующая набранной в семестре сумме рейтинговых баллов, удовлетворяет студента, то она является итоговой оценкой по дисциплине при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета с оценкой/зачета.

Условием сдачи экзамена/зачета с оценкой/зачета с целью повышения итоговой оценки по дисциплине является сдача студентом экзамена, за который он получает экзаменационные баллы без учета баллов, полученных за текущий контроль:

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся зачетом без оценки

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Незачет		Зачет				
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	50 и менее	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся экзаменом/зачетом с оценкой

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	<50	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

## 9.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля

### Тестирование №1

- 1) Значение выражения  $\left(\sqrt[3]{2^2 \cdot \sqrt{2}}\right)^6$  равно ...
- A) 4      B) 1      C) 2      D) 8

2) После упрощения выражение  $\frac{2}{a-2} + \frac{3a-21}{a^2+a-6} + \frac{2a}{a+3}$  примет вид ...

- А)  $\frac{2a-5}{a+3}$       В)  $\frac{2a-5}{2-a}$       С)  $\frac{a-2,5}{a-2}$       D)  $\frac{2a-5}{a-2}$

3) Значение выражения  $4\sin 330^\circ - 2\cos 240^\circ + \operatorname{tg} 225^\circ$  равно ...

- А) -4      В) -2      С) 2      D) 3

4) Значение выражения  $\log_{\sqrt{3}} 8 \cdot \log_4 81$  равно ...

- А) 12      В) 3      С) 6      D) 48

5) Планируется купить  $3,5 \text{ м}^3$  гравия у одного из двух поставщиков. Цены и условия доставки приведены в таблице:

Поставщик	Стоимость гравия (руб. за $\text{м}^3$ )	Стоимость доставки (руб. за весь заказ)
1	800	1000
2	780	1200

Самая дешевая покупка с доставкой в рублях будет стоить ...

- А) 3800      В) 2800      С) 2730      D) 3930

6) На турбазе имеются палатки и домики; всего их 25. В каждом домике живут 4 человека, а в палатке 2 человека, тогда количество палаток на турбазе, если там отдыхают 70 человек, равно ...

- А) 10      В) 15      С) 11      D) 14

7) Корень (наибольший корень, если их несколько) уравнения  $|7-2x|=3x+2$  равен ...

- А) -1      В) 2      С) 9      D) 1

8) Найдите абсциссы точек пересечения графиков функций  $y = 1 + \sqrt{5x+11}$  и  $y = -x$ . В ответе укажите абсциссу точки пересечения графиков или сумму абсцисс, если таких точек несколько.

- А) -5      В) 3      С) -2      D) 2

9) Корень уравнения  $5 \log_7 x - \log_7(49x) = 6$  равен ...

- А) 49      В) 43      С) 40      D) 7

10) Наименьший положительный корень уравнения  $\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$  равен ...

- А)  $\frac{\pi}{3}$       В)  $\frac{\pi}{12}$       С)  $\frac{\pi}{4}$       D)  $\frac{\pi}{6}$

11) Решением системы линейных уравнений  $\begin{cases} 3x + 2y = 1, \\ x - y = -3 \end{cases}$  является ...

- А) (1; 2)      В) (-1; -2)      С) (1; -2)      D) (-1; 2)

12) Длина интервала, на котором выполняется неравенство  $x + 30 \geq x^2$ , равна ...  
 А) 6                      В) 11                      С) 2                      Д) 5

13) Решением неравенства  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x+1} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2-x}$  является промежуток ...

- А)  $\left(-\infty; \frac{3}{4}\right)$                       В)  $\left(-\infty; \frac{3}{4}\right]$                       С)  $\left(\frac{3}{4}; +\infty\right)$                       Д)  $\left(0; \frac{3}{4}\right)$

14) Установите соответствие между функцией и областью ее определения.

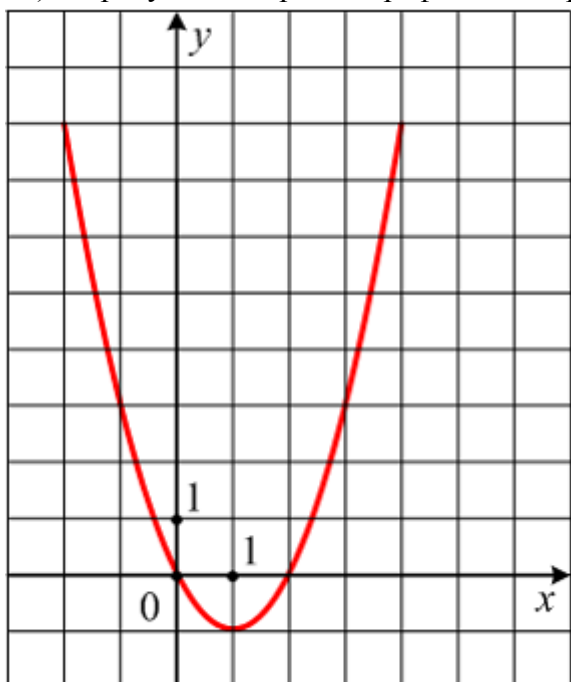
1.  $y = \frac{x+2}{\sqrt{x+1}}$

2.  $y = \frac{x+2}{x+1}$

3.  $y = \frac{\sqrt{2-x}}{x+1}$

А	$x \in (-\infty; 1) \cup (1; 2]$
В	$x \in (-\infty; -1) \cup (-1; 2]$
С	$x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$
Д	$x \in (-1; +\infty)$

15) На рисунке изображен график некоторой функции.



Эта функция определяется уравнением ...

- А)  $y = x^2 + 1$     В)  $y = x^2 - 2x$     С)  $y = x^2 + 2x$     Д)  $y = x^2 - 1$

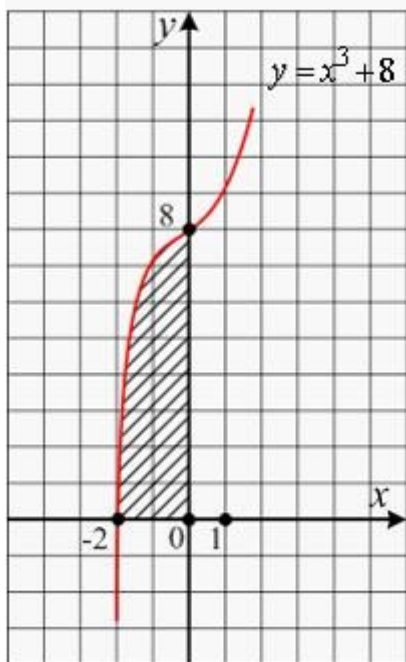
16) Установите соответствие между функцией и ее производной.

1. $y = x^2 + x - \sin x$	A	$y' = 2x + 1 + 4 \cos 2x$
2. $y = x^2 + x - 2 \sin 2x$	B	$y' = 2x + 1 - 4 \cos 2x$
3. $y = (x^3 + 1) \cdot \cos x$	C	$y' = -\sin x + (2 - x) \cos x$
4. $y = (2 - x) \cdot \sin x$	D	$y' = 3x^2 \cos x - (x^3 + 1) \sin x$
	E	$y' = 2x + 1 - \cos x$

17) Наибольшее значение функции  $f(x) = \frac{x^3}{3} - 3x^2 + 5x + 4$  на отрезке  $[0; 3]$  равно ...

- A)  $9\frac{1}{3}$       B) 4      C) 1      D)  $6\frac{1}{3}$

18) Для нахождения площади заштрихованной фигуры (см. рис.)



верными являются следующие вычисления ...

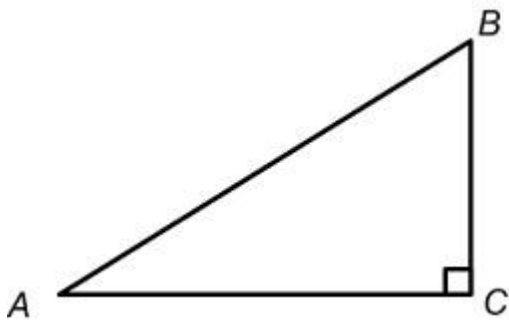
$$\text{A) } \int_{-2}^0 (8 - x^3) dx = \left( 8x - \frac{x^4}{4} \right) \Big|_{-2}^0 = 8 \cdot 0 - \frac{0^4}{4} - \left( 8 \cdot (-2) - \frac{(-2)^4}{4} \right) = 20$$

$$\text{B) } \int_{-2}^0 (8 + x^3) dx = 3x^2 \Big|_{-2}^0 = 3 \cdot 0^2 - 3 \cdot (-2)^2 = -12$$

$$\text{C) } \int_{-2}^0 (8 + x^3) dx = \left( 8x + \frac{x^4}{4} \right) \Big|_{-2}^0 = 8 \cdot 0 + \frac{0^4}{4} - \left( 8 \cdot (-2) + \frac{(-2)^4}{4} \right) = 12$$

$$\text{D) } \int_{-2}^0 (8 + x^3) dx = \frac{x^4}{4} \Big|_{-2}^0 = \frac{0^4}{4} - \frac{(-2)^4}{4} = -4$$

19) Если в прямоугольном треугольнике ABC катет AC=10, tgB=0,2, тогда катет BC равен ...



A) 10      B) 2      C) 0,02      D) 50

20) На рисунке изображен садовый участок.



Весной перекапывают всю площадь теплицы (ее размеры указаны) и вносят на каждый квадратный метр 50 г комплексного минерального удобрения. Необходимые удобрения продаются упаковками по 200 г. Для весенней обработки почвы в теплице необходимо купить \_\_\_\_\_ упаковки(-ок) удобрения.

1. Вычислить определители:  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{vmatrix}$ ,  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & 3 & 4 \\ 0 & -2 & 4 & 2 \\ -3 & 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ .

2. Найти значение матричного многочлена  $(2A - 3E) \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ ,

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Решить матричное уравнение:  $X \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -7 \\ -9 & 9 \end{pmatrix}$ .

4. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера и методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x - y = -1 \\ x + 2y - z = -2 \\ y + z = -2 \end{cases}$$

### Собеседование, опрос/Контрольная работа №2

1. Вычислить определители:  $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{vmatrix}$ ,  $\begin{vmatrix} -1 & 4 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 1 & 4 \\ -3 & -2 & 1 & 5 \\ 3 & 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$ .

2. Найти значение матричного многочлена  $B \cdot (4E - 3A)$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Решить матричное уравнение:  $\begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -6 & 14 \\ 3 & -10 \end{pmatrix}$ .

4. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера и методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y - 3z = 7 \\ x + y + 2z = 2 \\ x - y + 5z = 8 \end{cases}$$

### Собеседование, опрос/Контрольная работа №3

#### Задача №1

Даны три последовательные вершины параллелограмма  $A(1;2)$ ,  $B(-1;3)$ ,  $C(-4;2)$ . Не находя

координаты вершины  $D$ , найти:

- уравнение стороны  $AD$ ;
- уравнение высоты  $BK$ , опущенной из вершины  $B$  на сторону  $AD$ ;
- длину высоты  $BK$ ;
- уравнение диагонали  $BD$ ;
- тангенс угла между диагоналями параллелограмма;
- косинус угла  $B$  параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых.

#### **Собеседование, опрос/Контрольная работа №4**

Задача №2

Даны точки  $A(1;2;3)$ ,  $B(-1;3;5)$ ,  $C(2;0;4)$ ,  $D(3; -1;2)$ .

Найти:

- общее уравнение плоскости;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ ;
- площадь треугольника  $ABC$ ;
- объём пирамиды  $DABC$ ;
- уравнение прямой  $AB$ ;
- уравнение прямой, проходящей через точку  $D$  параллельно прямой  $AB$ .

#### **Собеседование, опрос/Контрольная работа №5**

Задача №1

Даны три последовательные вершины параллелограмма  $A(-1;2)$ ,  $B(1;3)$ ,  $C(4;0)$ . Не находя координаты вершины  $D$ , найти:

- уравнение стороны  $AD$ ;
- уравнение высоты  $BK$ , опущенной из вершины  $B$  на сторону  $AD$ ;
- длину высоты  $BK$ ;
- уравнение диагонали  $BD$ ;
- тангенс угла между диагоналями параллелограмма;
- косинус угла  $B$  параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых.

#### **Собеседование, опрос/Контрольная работа №6**

Задача №2

Даны точки  $A(1;2;3)$ ,  $B(2;0;5)$ ,  $C(-1;3;4)$ ,  $D(-2;1;2)$ .

Найти:

- общее уравнение плоскости;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ ;
- площадь треугольника  $ABC$ ;
- объём пирамиды  $DABC$ ;
- уравнение прямой  $AB$ ;
- уравнение прямой, проходящей через точку  $D$  параллельно прямой  $AB$ .

#### **Собеседование, опрос/Контрольная работа №7**



1. Найдите неопределенные интегралы:			
1.1	$\int \frac{\cos x dx}{3 - \sin x}$	1.6	$\int \frac{2x^4 - 3x^2 - 21x + 1}{x^2 - 3x + 2} dx$
1.2	$\int \frac{dx}{\sqrt{6 - 4x - 2x^2}}$	1.7	$\int \frac{dx}{\sqrt{1 + e^{2x}}}$
1.3	$\int \sin^5 2x dx$	1.8	$\int e^x \ln(e^x + 1) dx$
1.4	$\int \frac{\sin^3 x}{\cos^8 x} dx$	1.9	$\int \frac{\sqrt{x} - 2}{x(\sqrt[3]{x} + 1)} dx$
1.5	$\int \frac{dx}{2 \cos x + 1}$	1.10	$\int \frac{x^3 dx}{1 + \sqrt[3]{x^4 + 1}}$

2. Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:  $y = 5 - x^2$ ;  $y = x - 1$ .

3. Вычислите объем тела, образованного вращением вокруг оси  $OY$  фигуры, ограниченной линиями:  $2y + x^2 - 16 = 0$ ;  $y = 6$ ;  $y = 0$ .

### Собеседование, опрос/Контрольная работа №8

1. Найдите неопределенные интегралы:			
1.1	$\int \frac{dx}{x\sqrt[3]{x} + 1}$	1.6	$\int \frac{x^2 - x + 2}{x^4 - 5x^2 + 4} dx$
1.2	$\int x e^{x^2} dx$	1.7	$\int \sin 3x \cdot \cos 7x dx$
1.3	$\int x \sqrt{10 - x} dx$	1.8	$\int \sin^3 x dx$
1.4	$\int \frac{\arctg \sqrt{x}}{\sqrt{x}} \cdot \frac{dx}{1+x}$	1.9	$\int \frac{(3x + 4)dx}{x^2 + 5x}$
1.5	$\int \frac{\ln(\arcsin x)}{\sqrt{1-x^2}} dx$	1.10	$\int \frac{dx}{4 \sin x + 3 \cos x + 5}$

2. Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:  $y = (x + 2)^2$ ;  $y = 4 - x$ ;  $y = 0$ .

3. Вычислите объем тела, образованного вращением вокруг оси  $OX$  фигуры, ограниченной линиями:  $y = 3 \sin x$ ;  $y = \sin x$ ;  $0 \leq x \leq \pi$ .

### Собеседование, опрос/Контрольная работа №9

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = \operatorname{tg}^2 x$ , удовлетворяющее начальному условию  $y\left(\frac{\pi}{3}\right) = 2\sqrt{3}$ .
2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения  $y' - y = e^x$ .
3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:
  - 3.1.  $y''(1+x^2) + 2xy' = 0$ ,
  - 3.2.  $y'' + 4y = \sin 2x$ .
4. Исследовать на сходимость числовые ряды:
  - 4.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{e^n}$ ,
  - 4.2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3+n^2}$ .
5. Найдите область сходимости степенного ряда:
  - 5.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}$ ,
  - 5.2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{\sqrt{n}}$ .

### Собеседование, опрос/Контрольная работа №10

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $2y'y\sqrt{1-x^2} - e^{y^2} = 0$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 0$ .
2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения  $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ .
3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:
  - 3.1.  $y''x \ln x = y'$ ,
  - 3.2.  $y'' + 6y' + 9y = 14e^{-3x}$ .
4. Исследовать на сходимость числовые ряды:
  - 4.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+3}{3n+2}\right)^2$ ,
  - 4.2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n \cdot 3^n}$ .
5. Найдите область сходимости степенного ряда:
  - 5.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ ,
  - 5.2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x-2)^n}{2n+5}$ .

38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль) "Цифровые решения для бизнеса"  
Рабочая программа дисциплины  
Дисциплина: Б1.О.19 Линейная алгебра и математический анализ  
Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная  
Разработана для приема 2023/2024 учебного года

---

## **Расчетно-графическая работа №1**

Найти  $y'$  от функций

$$1. \quad y = \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{\sin^2 \sqrt[3]{1-5x^3}}$$

$$2. \quad x \cdot e^x - y \cos x = xy$$

$$3. \quad y = \operatorname{arctg}(\ln x) + \ln(\operatorname{arctg} x)$$

$$4. \quad y = x^x + x^{\arccos x}$$

$$5. \quad y = \frac{\sqrt[5]{x^2 + 4} \cdot x^{a^{x-1}}}{\sqrt[3]{(x+2)^2} \cdot x^{\ln(2-x)}}$$

Найти  $y''$  от функции

$$6. \quad \begin{cases} x = e^{3t} \cdot \cos 2t \\ y = e^{3t} \cdot \sin 2t \end{cases}$$

Вычислить

$$7. \quad \sqrt{\frac{(2.036)^2 - 3}{(2.036)^2 + 5}}$$

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке

$$8. \quad y = x^2 \ln x \quad [1; e]$$

Исследовать функции и построить их графики:

$$9. \quad y = \frac{2x^3}{x^2 - 9}$$

$$10. \quad y = x^2 e^{-x}$$

**Найти  $y'$  от функций**

1.  $y = \sin(x - 5) \cdot \sqrt[6]{(x^4 - 2)} \cdot \sqrt[3]{x^2 - 1}$

2.  $\sqrt{x^2 + y^2} = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$

3.  $y = \sqrt{1 - 4x^2} \cdot 3^{\sin x^2}$

4.  $y = (\sqrt{\cos x})^{x \arccos \sqrt{x}}$

5.  $y = \frac{(x-1)^2 \cdot \sqrt{x^2 - 1} \cdot 2^x}{(x^2 + 1)^{10}} \cdot \operatorname{ctg}(\sin x)$

**Найти  $y''$  от функции**

6. 
$$\begin{cases} x = \sin \sqrt{1 - t^2} \\ y = \cos t^2 \end{cases}$$

**Вычислить**

7.  $\ln \operatorname{tg} 47^\circ$

**Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке**

8.  $y = xe^{-x} \quad [0; \infty]$

**Исследовать функции и построить их графики:**

9.  $y = \frac{x^3}{3 - x^2}$

10.  $y = xe^{-\frac{x^2}{2}}$

**Доклад, сообщение/Реферат №1**

1. Метод Жордана-Гаусса к решению систем линейных уравнений.
2. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
3. Комплексное евклидово пространство.
4. Методы регуляризации для отыскания нормального решения линейной системы.
5. Линейные и полуторалинейные формы в евклидовом пространстве.
6. Итерационные методы решения линейных систем.

**Коллоквиум/Проект (групповой проект) №1**

1. Решение дифференциальных уравнений второго порядка методом Фурье.
2. Разностные методы решения дифференциальных уравнений.
3. Представление непрерывных систем в виде дифференциальных уравнений.

**Коллоквиум/Проект (групповой проект) №2**

1. Предел и непрерывность функций нескольких переменных.
2. Минимизация функции многих переменных. Приближённые численные методы.
3. Функции нескольких переменных в экономических задачах.

**9.2. Примерный перечень тем курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом

**9.3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации: зачет, экзамен**

**Примерный перечень теоретических вопросов к зачету**

1. Матрицы и определители;
2. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
3. Свойства определителей;
4. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.
5. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений;
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера;
7. Матричный метод решения систем уравнений;
8. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Векторы. Основные понятия и определения;
10. Действия над геометрическими векторами;
11. Проекция вектора на ось;
12. Векторы в координатной форме;
13. Скалярное произведение векторов. Его свойства и следствия;
14. Скалярное произведение векторов, заданных координатами;
15. Векторное произведение векторов;
16. Смешанное произведение векторов.
17. Линейное и векторное пространство;
18. Линейная зависимость и независимость векторов;
19. Аналитическая геометрия. Основные понятия и определения;
20. Простейшие задачи аналитической геометрии (расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в заданном отношении);
21. Геометрическое место точек. Схема составления уравнения линии;
22. Угол наклона и угловой коэффициент прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых;
23. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи;
24. Уравнение пучка прямых;
25. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки;
26. Уравнение прямой в отрезках на осях;
27. Общее уравнение прямой и его исследование;
28. Расстояние от точки до прямой;
29. Точка пересечения прямых.
30. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору;
31. Общее уравнение плоскости, его частные виды;
32. Уравнение прямой в пространстве;
33. Геометрический смысл неравенства и системы линейных неравенств в пространстве;
34. Множества, элементы множества, основные структуры на множествах.
35. Числа и числовые множества;
36. Свойства числовых функций. Классификация функций.
37. Предел и непрерывность функций;
38. Производные и дифференциалы высших порядков;
39. Формулы Тейлора и Маклорена;
40. Неопределённый интеграл и его свойства;
41. Определённый интеграл, геометрический смысл;
42. Теорема Ньютона – Лейбница;
43. Линейные дифференциальные уравнения;
44. Приближённое решение дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты;
45. Частные производные;
46. Экстремум функции двух переменных;
47. Функциональные ряды;

48. Степенные ряды;

49. Ряды Тейлора и Маклорена;

50. Ряды Фурье.

**Примерный перечень практических заданий к зачету**

**Задание 1.** Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить методом Крамера. Выполнить проверку.

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

**Задание 2.** Исследовать систему линейных алгебраических уравнений на совместность и найти решение, если она совместна, методом Гаусса. Выполнить проверку

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 7x_4 = -6 \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 12 \\ 2x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 14 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \end{cases}$$

**Задание 3.** Решить систему линейных уравнений из задания №1 методом матричного исчисления.

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

**Задание 4.** Найти собственные числа и собственные вектора матрицы А.

$$\begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$

**Задание 5.** Даны координаты вершин пирамиды А1А2А3А4. Средствами векторной алгебры найти:

а) длину ребра А1А2;

б) угол между ребрами А1А2 и А1А4;

в) площадь грани А1А2А3;

г) объем пирамиды.

$$A_1(4, 2, 5), \quad A_2(0, 7, 2), \quad A_3(0, 2, 7), \quad A_4(1, 5, 0).$$

**Задание 6.** Доказать, что векторы а, b, с образуют базис (линейно независимы), и найти разложение вектора х по этому базису.

$$x = (-2, 4, 7), \quad a = (0, 1, 2), \quad b = (1, 0, 1), \quad c = (-1, 2, 4).$$

**Задание 7.** Даны вершины треугольника АВС. Найти:

1) общее уравнение стороны АВ;

2) длину стороны ВС;

3) уравнение высоты, опущенной из вершины А;

4) систему неравенств, определяющих треугольник АВС.

$$A(2; -1), \quad B(-2; -2), \quad C(3; 4).$$

**Задание 8.** Определить, какие линии задаются уравнениями. Найти их геометрические характеристики. Построить линии.

$$(x + y)^2 = 2xy + 3$$

**Задание 9.** Составьте уравнение плоскости, проходящей через данные точки:

$A_1(4, 2, 5)$ ,  $A_2(0, 7, 2)$ ,  $A_3(0, 2, 7)$

**Задание 10.** Найти точку пересечения данной прямой с данной плоскостью:

$$\frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{4} \quad x + 2y + 3z - 14 = 0$$

**Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену (Вопрос №1)**



№	Задание	Варианты ответа
1	Число $A_1$ называется ... , если для любого $\varepsilon > 0$ существует число $\delta = \delta(\varepsilon) > 0$ такое, что при $x \in (x_0 - \delta; x_0)$ , выполняется неравенство $ f(x) - A_1  < \varepsilon$ .	<p>A. бесконечно малой</p> <p>B. пределом функции <math>y=f(x)</math> слева</p> <p>C. пределом функции <math>y=f(x)</math> справа</p> <p>D. экстремумом</p>
2	Точка разрыва $x_0$ называется ... функцией $y=f(x)$ , если по крайней мере один из односторонних пределов (слева или справа) не существует или равен бесконечности.	<p>A. точкой максимумом</p> <p>B. точкой минимумом</p> <p>C. точкой разрыва второго рода</p> <p>D. точкой разрыва первого рода</p>
3	Если функция $u=\varphi(x)$ имеет производную $u'_x$ в точке $x$ , а функция $y=f(u)$ имеет производную $y'_u$ в соответствующей точке $u=\varphi(x)$ , то сложная функция $y=f(\varphi(x))$ имеет производную $y'_x$ в точке $x$ , которая находится по формуле ...	<p>A. <math>y'_x = y'_u - u'_x</math></p> <p>B. <math>y'_x = y'_u \cdot u'_x</math></p> <p>C. <math>y'_x = y'_u \cdot u''_x</math></p> <p>D. <math>y'_x = y'_u \cdot u'_x</math></p>
4	Производная обратной тригонометрической функции $y = \arcsin(x)$ вычисляется по формуле...	<p>A. <math>\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}</math></p> <p>B. <math>\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}</math></p> <p>C. <math>\frac{1}{1-x^2}</math></p> <p>D. <math>\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}</math></p>
5	Производной $n$ -го порядка называется...	<p>A. производная от производной <math>(n-1)</math> порядка</p> <p>B. производная функции в степени <math>n</math></p> <p>C. производная функции умноженная на <math>n</math></p> <p>D. сумме <math>(n)</math> раз производной</p>
6	Если функция $f(x)$ дифференцируема на интервале $(a; b)$ и $f'(x) < 0$ для любого $x \in (a; b)$ , то эта функция... на интервале $(a; b)$	<p>A. возрастает</p> <p>B. имеет перегиб</p> <p>C. имеет разрыв</p> <p>D. убывает</p>
7	Неопределённый интеграл от функции $u^\alpha$ ( $\int u^\alpha du$ ) равен...	<p>A. <math>(\alpha - 1) \cdot u^{\alpha-1}</math></p> <p>B. <math>\frac{u^{\alpha-1}}{\alpha-1} + C</math></p> <p>C. <math>\frac{u^{\alpha+1}}{\alpha+1}</math></p> <p>D. <math>\frac{u^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C</math></p>
8	Неопределённый интеграл от функции $\frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}}$ ( $\int \frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}} dx$ ) равен...	<p>A. <math>\arccos\left(\frac{x}{a}\right) + C</math></p> <p>B. <math>ctg(x) + C</math></p> <p>C. <math>-tg(x) + C</math></p> <p>D. <math>\arcsin\left(\frac{x}{a}\right) + C</math></p>

9	Если $c$ -постоянное число и функция $f(x)$ интегрируема на $[a; b]$ , то ...	<p>A. <math>\int_a^b cf(x)dx = 1/c \int_a^b f(x)dx</math></p> <p>B. <math>\int_a^b cf(x)dx = c(b-a) \int_a^b f(x)dx</math></p> <p>C. <math>\int_a^b cf(x)dx = c + \int_a^b f(x)dx</math></p> <p>D. <math>\int_a^b cf(x)dx = c \int_a^b f(x)dx</math></p>
10	Определённый интеграл от функции $\operatorname{ctg}(x) (\int_a^b \operatorname{ctg}(x)dx)$ равен...	<p>A. <math>-\ln \sin(x)  \Big _a^b</math></p> <p>B. <math>\ln \sin(x)  \Big _a^b</math></p> <p>C. <math>\ln \cos(x)  + C</math></p> <p>D. <math>\ln \sin(x)  + C</math></p>
11	Выражение вида $z=x+iy$ , где $x$ и $y$ – действительные числа, а $i$ – мнимая единица, называется	<p>A. вещественным</p> <p>B. иррациональным</p> <p>C. комплексным числом</p> <p>D. рациональным</p>
12	Уравнение $y' + p(x) \cdot y = 0$ называется ...	<p>A. линейным однородным дифференциальным уравнением первого порядка</p> <p>B. нелинейным уравнением</p> <p>C. неоднородным уравнением</p> <p>D. чётным</p>
13	Если дифференцируемые функции $y_1(x)$ и $y_2(x)$ линейно независимы на $(a; b)$ , то определитель Вронского на этом интервале тождественно равен ...	<p>A. <math>\infty</math></p> <p>B. -1</p> <p>C. 0</p> <p>D. 1</p>
14	Область, состоящая из одних внутренних точек, называется ...	<p>A. границей</p> <p>B. закрытой</p> <p>C. замкнутой</p> <p>D. открытой</p>
15	Частные производные $\frac{\partial f(x,y)}{\partial x}$ и $\frac{\partial f(x,y)}{\partial y}$ называют частными производными ... порядка	<p>A. второго</p> <p>B. начального</p> <p>C. нулевого</p> <p>D. первого</p>

1	Найти $y'$ , если $y = \ln^3 \sin 5x - 14$	A. $15ctg(5x) + \ln^2 \sin 5x$ B. $5ctg(5x) \cdot \ln^2 \sin 5x$ C. $ctg(5x) \cdot \ln^2 \sin 5x$ D. $15ctg(5x) \cdot \ln^2 \sin 5x$
2	Найти $\int \frac{e^{-arctg x}}{1+x^2} dx$	A. $-e^{-arctg x}$ B. $e^{-arctg x} + const$ C. $-e^{arctg x} + const$ D. $-e^{-arctg x} + const$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осями координат, прямой $x = 3$ и параболой $y = x^2 + 1$	A. -12 B. 3 C. 6 D. 12
4	Даны числа $z_1 = 4\left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}\right)$ , $z_2 = \sqrt[3]{2}\left(\cos \frac{\pi}{16} + i \sin \frac{\pi}{16}\right)$ . Вычислить $Z_1 \cdot Z_2$ .	A. $4\sqrt[8]{2}\left(\cos \frac{35\pi}{48} + i \sin \frac{35\pi}{48}\right)$ B. $\sqrt[8]{2}\left(\cos \frac{35\pi}{48} + i \sin \frac{35\pi}{48}\right)$ C. $4\sqrt[8]{2}\left(\cos \frac{35\pi}{48} - i \sin \frac{35\pi}{48}\right)$ D. $4\sqrt[8]{2}\left(\cos \frac{35\pi}{48} + \sin \frac{35\pi}{48}\right)$
5	Найти частные производные первого порядка ФНП: $u = \ln(xy^2) + x \sin y$	A. $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{x} + \sin x + x \cos x$ ; $\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{2}{y}$ B. $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{x} + \sin y$ ; $\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{y} + x \cos y$ C. $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{y}{x} + \sin x + x \cos x$ ; $\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{2x}{y}$ D. $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{y^2}{x} + \sin y$ ; $\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{2x}{y} + x \cos y$