

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.18 Линейная алгебра и математический анализ
Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль):	Прикладная информатика в экономике
Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Форма обучения:	очная, 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, анализировать результаты решения, проводить экономическую интерпретацию математических моделей, построенных с помощью аппарата линейной алгебры;
- 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.	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	-
	ОПК-1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	
	ОПК-1.3 Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	

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.

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает основы математики.
ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и линейной алгебры.
ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	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	ОПК-1.2 УК-1.2	ОПК-1.3 УК-1.3
1	Матрицы.	УК-1 ОПК-1	Тестирование №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
2	Системы линейных уравнений.	УК-1 ОПК-1	Тестирование №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
3	Векторная алгебра.	УК-1 ОПК-1	Доклад, сообщение/ Реферат №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	УК-1 ОПК-1	Доклад, сообщение/ Реферат №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №2 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
5	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление.	УК-1 ОПК-1	Доклад, сообщение/ Реферат №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №2 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
6	Неопределённый интеграл. Определённый интеграл.	УК-1 ОПК-1	Доклад, сообщение/ Реферат №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №3 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
7	Дифференциальные уравнения.	УК-1 ОПК-1	Доклад, сообщение/ Реферат №2 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №3 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
8	Функции многих переменных. Ряды (числовые ряды).	УК-1 ОПК-1	Доклад, сообщение/ Реферат №3 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №4 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
<b>Количество баллов (100 баллов):</b>			100		

#### Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа

##### Тема 1: Матрицы.

Определение матрицы. Определитель квадратной матрицы и его вычисление. Алгебра матриц. Решение матричных уравнений.

##### Практические занятия/самостоятельная работа:

Матрицы и действия над ними. Определители 2-ого и 3-его порядков. Обратная матрица и решение матричных уравнений.

<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа</b>
<p><b>Лабораторная работа: -</b></p> <p><b>Тема 2:</b> Системы линейных уравнений. 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.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса, матричным методом.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 3:</b> Векторная алгебра. 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.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Векторы и действия над ними. Скалярное, векторное, смешанное произведения.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 4:</b> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость и прямая в пространстве.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость в пространстве. Кривые второго порядка.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 5:</b> Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. 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.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Вычисление пределов функций. Производные и дифференциалы функций. Исследование и построение графиков функций.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 6:</b> Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Неопределённый интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл, геометрический смысл. Теорема Ньютона – Лейбница. Некоторые приложения определённого интеграла.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Интегрирование основными методами. Приложения определённого интеграла.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 7:</b> Дифференциальные уравнения. Основные определения. Решение простейших дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения. Приближённое решение дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Решение простейших дифференциальных уравнений.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 8:</b> Функции многих переменных. Ряды (числовые ряды). 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.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Вычисление частных производных и экстремума функции двух переменных. Исследование рядов на сходимость.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Курсовая работа:</b> не предусмотрено учебным планом</p>

*Очная форма обучения*

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 2</b>
Аудиторные занятия (АЗ):	48	48
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	32	32
Самостоятельная работа студента (СР)	55	55

09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) "Прикладная информатика в экономике"

Рабочая программа дисциплины

Дисциплина: Б1.О.18 Линейная алгебра и математический анализ

Форма обучения: очная, заочная

Разработана для приема 2023/2024 учебного года

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	55	55
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Контактная работа (КоР)	53	53
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	36	36
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	144/4	144/4

\* 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	4	0	6	4
2	Системы линейных уравнений.	2	2	4	0	7	4
3	Векторная алгебра.	2	2	4	0	7	4
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	2	2	4	0	7	4
5	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление.	2	2	4	0	7	4
6	Неопределённый интеграл. Определённый интеграл.	2	2	4	0	7	4
7	Дифференциальные уравнения.	2	2	4	0	7	4
8	Функции многих переменных. Ряды (числовые ряды).	2	2	4	0	7	4
Итого:			16	32	0	55	32

\* 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 2
Аудиторные занятия (АЗ):	12	12
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	6	6
Самостоятельная работа студента (СР)	117	117
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	117	117
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Контактная работа (КоР)	18	18
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену/зачету и сдача экзамена/зачета (СР, КоР)	9	9
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	144/4	144/4

\* 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.	2	2	0	0	14	4
2	Системы линейных уравнений.	2	0	2	0	14	4
3	Векторная алгебра.	2	2	0	0	14	4
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	2	0	2	0	14	4
5	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление.	2	2	0	0	14	4

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
6	Неопределённый интеграл. Определённый интеграл.	2	0	2	0	14	4
7	Дифференциальные уравнения.	2	0	0	0	14	4
8	Функции многих переменных. Ряды (числовые ряды).	2	0	0	0	19	4
Итого:			6	6	0	117	32

\* 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:*

1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА 2-е изд. Учебное пособие для вузов / Лубягина Е. Н., Вечтомов Е. М. - Вятский государственный университет (г. Киров)., 2022 г. - 150 с. - ISBN 978-5-534-10594-0 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-495162>

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

2. Электронно-библиотечная система СПБУТУиЭ : 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 : 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. Экономический портал [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <http://institutiones.com>. - Текст: электронный

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

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

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

12. Педагогический сайт: профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://pedsite.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 [imeos.ru](http://imeos.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 [imeos.ru](http://imeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства). Авторизация на информационно-образовательном portalе Университета [imeos.ru](http://imeos.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 ...  
 А) 4      В) 1      С) 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 ...

- A) -1      B) 2      C) 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.

- A) -5      B) 3      C) -2      D) 2

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

- A) 49      B) 43      C) 40      D) 7

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

- A)  $\frac{\pi}{3}$       B)  $\frac{\pi}{12}$       C)  $\frac{\pi}{4}$       D)  $\frac{\pi}{6}$

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

- A) (1; 2)      B) (-1; -2)      C) (1; -2)      D) (-1; 2)

12) Длина интервала, на котором выполняется неравенство  $x + 30 \geq x^2$ , равна ...

- A) 6      B) 11      C) 2      D) 5

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

- A)  $\left(-\infty; \frac{3}{4}\right)$       B)  $\left(-\infty; \frac{3}{4}\right]$       C)  $\left(\frac{3}{4}; +\infty\right)$       D)  $\left(0; \frac{3}{4}\right)$

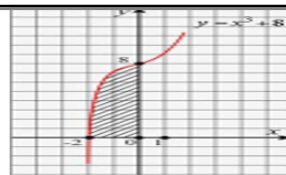
14) Установите соответствие между функцией и областью ее определения.

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

A	$x \in (-\infty; 1) \cup (1; 2]$
B	$x \in (-\infty; -1) \cup (-1; 2]$

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

C	$x \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$
D	$x \in (-1; +\infty)$



верными являются следующие вычисления ...

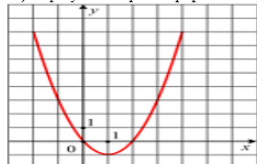
A)  $\int_{-2}^0 (8-x^3) dx = \left(8x - \frac{x^4}{4}\right) \Big|_{-2}^0 = 8 \cdot 0 - \frac{0^4}{4} - \left(8 \cdot (-2) - \frac{(-2)^4}{4}\right) = 20$

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

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

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

15) На рисунке изображен график некоторой функции.



Эта функция определяется уравнением ...

A)  $y = x^2 + 1$  B)  $y = x^2 - 2x$  C)  $y = x^2 + 2x$  D)  $y = x^2 - 1$

16) Установите соответствие между функцией и ее производной.

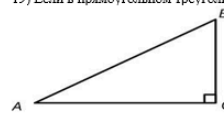
1. $y = x^2 + x - \sin x$	A. $y' = 2x + 1 + 4 \cos 2x$
2. $y = x^2 + x - 2 \sin 2x$	B. $y' = 2x + 1 - 4 \cos 2x$
3. $y = (x^3 + 1) \cdot \cos x$	C. $y' = -\sin x + (2-x) \cos x$
4. $y = (2-x) \cdot \sin x$	D. $y' = 3x^2 \cos x - (x^3 + 1) \sin x$
	E. $y' = 2x + 1 - \cos x$

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

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

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

19) Если в прямоугольном треугольнике ABC катет AC=10,  $\operatorname{tg} B=0,2$ , 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.

### 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.

### Доклад, сообщение / Реферат №2

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

### Доклад, сообщение / Реферат №3

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

### Собеседование, опрос / Контрольная работа №1

#### Вариант 1

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:

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

#### Вариант 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 №2

#### Вариант 1

#### 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.

### **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  $AB$ .

## **Вариант 2**

### **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.

### **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 №3**

**Вариант 1**

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	$\int \sin^3 2x dx$	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:  $2y + x^2 - 16 = 0$ ;  $y = 6$ ;  $y = 0$ .

**Вариант 2**

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	$\int x e^{x^3} dx$	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  $OY$  фигуры, ограниченной линиями:  $y = 3 \sin x$ ;  $y = \sin x$ ;  $0 \leq x \leq \pi$ .

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

**Вариант 1**

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.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{\sqrt{n}}$ .

**Вариант 2**

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.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x-2)^n}{2n+5}$ .

16

**Расчетно-графическая работа №1**

### Вариант 1

Найти  $y'$  от функций

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

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

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

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

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

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:

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

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

### Вариант 2

Найти  $y'$  от функций

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

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

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



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

## 9.2. Примерный перечень тем курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

## 9.3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации: экзамен

### Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену: Вопрос № 1

**Вариант 1**

№	Задание	Варианты ответа	Кол-во баллов
1.	Число $A$ называется <u>пределом</u> если для любого $\varepsilon > 0$ найдётся число $\delta > 0$ , что для всех $x \neq x_0$ , удовлетворяющих неравенству $ x - x_0  < \delta$ , выполняется неравенство $ f(x) - A  < \varepsilon$ .	А. бесконечно большой В. бесконечно малой С. пределом функции в точке $x_0$ D. экстремумом	4
2.	Если функция ... на отрезке, то она достигает на этом отрезке своего наибольшего и наименьшего значений	А. возрастает В. непрерывна С. периодична D. убывает	4
3	Производная степенной функции $y = x^n$ вычисляется по формуле...	А. $(n - 1) \cdot x^{n-1}$ B. $\frac{x^{n-1}}{n-1}$ C. $n \cdot x^n$ D. $n \cdot x^{n-1}$	4
4	Производная обратной тригонометрической функции $y = \arccos(x)$ вычисляется по формуле...	А. $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ B. $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$ C. $\frac{1}{1-x^2}$ D. $\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$	4
5	Пусть зависимость между <u>аргументом <math>x</math></u> и функцией $y$ задана <u>параметрически</u> в виде двух уравнений $\begin{cases} x = x(t), \\ y = y(t), \end{cases}$ где $t$ – вспомогательная переменная. Производная $y'_x$ вычисляется по формуле...	А. $y'_x = \frac{x'_t}{y'_t}$ B. $y'_x = -\frac{y'_t}{x'_t}$ C. $y'_x = y'_t \cdot x'_t$ D. $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$	4
6	Если вторая производная $f''(x)$ при переходе через точку $x_0$ , в которой она равна нулю или не су-	А. максимума В. минимума C. перегиба	4

	ществу, меняет знак, то точка графика с абсциссой $x_0$ есть точка ...	D. разрыва	
7	Функция $F(x)$ называется ... функции $f(x)$ на интервале $(a; b)$ , если для любого $x \in (a; b)$ выполняется равенство $F'(x) = f(x)$ .	A. дифференциалом B. интегралом C. первообразной D. производной	4
8	Неопределённый интеграл от функции $\frac{1}{\sin^2(x)}$ ( $\int \frac{1}{\sin^2(x)} dx$ ) равен...	A. $ctg(x) + C$ B. $tg(x) + C$ C. $-tg(x) + C$ D. $-ctg(x) + C$	4
9	Если функция $y=f(x)$ непрерывна на отрезке $[a; b]$ и $F(x)$ – какая – либо её первообразная на $[a; b]$ , то имеет место формула ...	A. $\int_a^b f(x)dx = F(a) + F(b)$ B. $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$ C. $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$ D. $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$	4
10	Определённый интеграл от функции $tg(x)$ ( $\int_a^b tg(x)du$ ) равен...	A. $-\ln \sin(x) _a^b$ B. $-\ln \cos(x) _a^b$ C. $\ln \cos(x)  + C$ D. $\ln \sin(x)  + C$	4
11	Плоскость, на которой изображаются комплексные числа, называется ...	A. декартовой B. комплексной C. компоновочной D. перпендикулярной	4
12	Уравнение $P(x; y)dx + Q(x; y)dy = 0$ называется ..., если его левая часть есть полный дифференциал некоторой функции $u(x; y)$	A. нелинейным уравнением B. неоднородным уравнением C. уравнением в полных дифференциалах D. чётным	4
13	Для того, чтобы выражение $\Delta = P(x; y)dx + Q(x; y)dy$ , где функции $P(x; y)$ и $Q(x; y)$ и их частные производные $\frac{\partial P}{\partial y}$ и $\frac{\partial Q}{\partial x}$ непрерывны в некоторой области $D$ плоскости $Oxy$ , было полным дифференциалом, необходимо и достаточно выполнение условия ...	A. $\frac{\partial P}{\partial y} \neq \frac{\partial Q}{\partial x}$ B. $\frac{\partial P}{\partial y} > \frac{\partial Q}{\partial x}$ C. $\frac{\partial P}{\partial y} \approx \frac{\partial Q}{\partial x}$ D. $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$	4
14	Пусть задано множество $D$ упорядоченных пар чисел $(x; y)$ . Соответствие $f$ , которое каждой паре чисел $(x; y) \in D$ сопоставляет одно и только одно число $z \in R$ , называется ...	A. квадратичной функцией B. комплексной функцией C. функцией двух переменных D. функцией трёх переменных	4
15	Частная производная функции $z = f(x; y; k)$ в точке $M(x; y; k)$ по переменной $x$ определяется как	A. производная функции $z = f(x; y; k)$ по $x$ при условии постоянства значений остальных независимых пе-	4

...	ременных B. произведение всех производных функции $z = f(x; y)$ C. производная функции $z = f(x; y)$ по $y$ при условии постоянства значений остальных независимых переменных D. сумма всех производных функции $z = f(x; y)$	
-----	--	--

Примерный перечень практических заданий к экзамену: Вопрос № 2

16	Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4x + 4}$	A. $\infty$ B. $-1/2$ C. 0 D. $1/2$	8
17	Найти $\int x \sin 2x dx$	A. $-\frac{x}{2} \cos(2x) + \frac{1}{4} \sin(2x) + const$ B. $\frac{x}{2} \cos(2x) + \frac{1}{4} \sin(2x) + const$ C. $-\frac{x}{2} \cos(2x) - \frac{1}{4} \sin(2x) + const$ D. $-\frac{x}{2} \cos(2x) + \frac{1}{4} \sin(2x)$	8
18	1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 8 - x^2$ , $x = -2$ , $x = 2$ , $y = 0$ 2.	A. $80/3$ B. $3/80$ C. $8/3$ D. $3/8$	8
19	1. Даны числа $z_1 = 2 + i$ , $z_2 = -1 - 3i$ 2. Вычислить $(z_1 + z_2)^2$ 3.	A. $-3 + 4i$ B. $3 + 4i$ C. $-3 - 4i$ D. $3 - 4i$	8
20	4. Найти частные производные первого порядка ФНП: $u = x^2 \cos 3y + y^3$ 5.	A. $\frac{\partial u}{\partial x} = 5x^4 \cos 3y$ ; $\frac{\partial u}{\partial y} = -3 \sin 3y + 3y^2$ B. $\frac{\partial u}{\partial x} = 5x^4 \cos 3y + y^3$ ; $\frac{\partial u}{\partial y} = 3x^5 \sin 3y + 3y^2$ C. $\frac{\partial u}{\partial x} = 5x^4 y \cos 3y$ ; $\frac{\partial u}{\partial y} = -3x^5 \sin 3y + 3y^2$ D. $\frac{\partial u}{\partial x} = 5x^4 \cos 3y$ ; $\frac{\partial u}{\partial y} = -3x^5 \sin 3y + 3y^2$	8

Раздел билета	Компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Количество баллов
Вопрос №1 Теоретический вопрос (проверяет знания («знать»), сформированные дисциплиной)	УК-1 ОПК-1	Знает методы анализа задачи, выделения этапов ее решения, действий по решению задачи. Знает основы математики.	60
Вопрос №2 Практическое задание (проверяет умения («уметь»), проверяет практические навыки («владеть»), сформированные дисциплиной)	УК-1 ОПК-1	Умеет находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи средствами линейной алгебры и математического анализа. Владеет навыками грамотного, логичного, аргументированного формирования собственных суждений и оценок. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и линейной алгебры. Владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности с применением методов математического анализа и линейной алгебры.	40