

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



**Рабочая программа дисциплины**

**Математика**

**(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)**

**Направление подготовки  
38.03.02 Менеджмент**

**Направленность  
Производственный менеджмент**

**Уровень высшего образования  
Бакалавриат**

**Форма обучения  
очная**

**Краснодар  
2021**

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе ФГОС ВО 38.03.02 «Менеджмент», направленность «Производственный менеджмент» утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ 12 августа 2020 г. № 970.

Автор:

канд. пед. наук, доцент



Н. В. Третьякова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 07.06.2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор



В.Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической экономического факультета, протокол от 15.06.2021 г. № 12.

Председатель

методической комиссии

д-р экон. наук, профессор



А.В. Толмачев

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы

канд. экон. наук, доцент



А.А. Тубалец

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Математика» является формирование комплекса основных теоретических и практических знаний по разделам линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение теоретических основ математических разделов для понимания других математических и нематематических дисциплин;
- формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений математических задач;
- сформировать умение и навыки работы с математическим аппаратом для решения прикладных задач в экономической и управленческой деятельности, а также поддержки принятия управленческих решений.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

## 3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО

«Математика» является дисциплиной базовой части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.02 Менеджмент, направленность «Производственный менеджмент».

## 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	130	-
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	126	-
— лекции	66	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— практические	60	-
— внеаудиторная	4	-
— зачет	1	-
— экзамен	3	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	86	-
— прочие виды самостоятельной работы	86	-
<b>Итого по дисциплине</b>	216	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен и зачет.

Дисциплина изучается на первом курсе, в 1 и 2 семестре по учебному плану очной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	<b>1 семестр</b>									
1	<b>Тема. Определители</b> 1. Основные понятия; свойства; 2. Методы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков.	УК-1 ОПК-2	1	2		2				6
2	<b>Тема. Матрицы</b> 1. Линейные операции над матрицами (сложение,	УК-1	1	2		4				6

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	<p>умножение на число).</p> <p>2. Нелинейные операции матриц (транспонирование, умножение матриц, возведение в степень).</p> <p>3. Многочлены от матриц.</p> <p>4. Вычисление обратной матрицы.</p> <p>5. Ранг и способы его вычисления.</p> <p>6. Собственные числа.</p>									
3	<p><b>Тема. Системы линейных уравнений.</b></p> <p>1. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>2. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса).</p> <p>3. Решения однородных и неоднородных</p>	УК-1	1	2		4				6

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).									
4	<b>Тема. Элементы векторного анализа</b> 1. Геометрические и n-мерные векторы. 2. Основные понятия; понятие n-мерного вектора и векторного пространства. 3. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах. 4. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения. 5. Евклидово пространство.	УК-1	1	2		2				6

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	6. Размерность и базис векторного пространства. 7. Переход к новому базису. 8. Линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы.									
5	<b>Тема. Комплексные числа.</b> 1. Основные понятия. 2. Формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная). 3. Действия в разных формах над комплексными числами. 4. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.	УК-1	1	2		2				6
6	<b>Тема 4. Аналитическая геометрия.</b> 1. Понятие аффинного пространства. 2. Линия на плоскости 3. Основные задачи аналитической геометрии. 4. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении. 5. Уравнения и взаимное расположение прямых			2		2				6

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	на плоскости. 4. Кривые второго порядка (канони- ческие уравнения, характеристики, графики; инвари- анты и преобразо- вание общего уравнения к кано- ническому виду). 5. Уравнения плоскости. 6. Уравнения пря- мой в декартовом пространстве. 7. Поверхности второго порядка. 8. Гиперплос- кость. 9. Выпуклые мно- гогранники; си- стемы линейных неравенств.									
7	<b>Тема. Предел функции в точке</b> 1. Вычисление пределов. 2. Раскрытие не- определенностей. 3. Замечательные пределы. 4. Односторонние пределы. 5. Исследование функций на не- прерывность.	УК-1	1	2		2				6
8	<b>Тема. Дифферен- циальное исчис- ление функций одной перемен- ной.</b> 1. Задачи, приво- дящие к понятию производной. 2. Связь между непрерывностью и дифференциру- емостью.	УК-1	1	4		2				6



№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	3. Правила дифференцирования. 4. Техника дифференцирования. 5. Производные высших порядков. 6. Дифференциал функции и его приложения. 7. Основные теоремы дифференциального исчисления. 8. Правило Лопиталя. 9. Исследование функции и построение ее графика. 10. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.									
9	<b>Тема. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.</b> 1. Частные производные первого и второго порядков. 2. Полный дифференциал и его приложения. 3. Производная по направлению. 4. Исследование на экстремумы.	УК-1 ОПК-2	1	2		2				6
10	<b>Тема. Интегральное исчисление.</b> 1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. 2. Свойства неопределенного	УК-1 ОПК-2	1	4		2				6

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	интеграла. 3. Основные ме- тоды интегриро- вания: таблич- ный, заменой пе- ременной, с по- правкой, по ча- стям, рациональ- ных дробей, три- гонометрических функций, ирраци- ональных функ- ций. 4. Понятие о «не- берущихся инте- гралах».									
1 1	<b>Тема. Опре- деленный инте- грал.</b> 1. Задачи, приво- дящие к понятию определенного интеграла. 2. Основные свой- ства определен- ных интегралов. 3. Формула Нью- тона-Лейбница. 4. Вычисление площадей плос- ких фигур. 5. Вычисление объемов тел вра- щения.	УК-1 ОПК-2	1	2		2				6
1 2	<b>Тема. Несоб- ственные инте- гралы.</b> 1. Несобственные интегралы 1-го рода. 2. Несобственные интегралы 2-го рода.	УК-1 ОПК-2	1	2		2				6
1 3	<b>Тема. Дифферен- циальные урав- нения.</b> 1. Основные по- нятия, задача	УК-1 ОПК-2	1	4		2				6

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форм е прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	Коши. 2. Уравнения с разделяющимися переменными. 3. Однородные уравнения 1-го порядка. 4. Линейные уравнения 1-го порядка; уравнение Бернулли. 5. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. 6. Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 7. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.									
1 4	<b>Тема. Ряды.</b> 1. Основные понятия; сходимость и сумма ряда. 2. Необходимый признак сходимости ряда; 3. Достаточные признаки сходимости: сравнения, д Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши. 4. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов, признак Лейбница. 5. Степенные	УК-1 ОПК-2	1	2		2				8

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек-ции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	ряды. 6. Радиус, интервал и область сходимости. 7. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.									
										*
Итого				66		60				86

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Смоленцев В. М. Математика: метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе для обучающихся по направлению 38.03.02 «Менеджмент» / сост. В. М. Смоленцев. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 46 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9873>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
1, 2	Математика
2	Ознакомительная практика
4	Философия
4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
6	Консалтинг
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	
1	Информатика
12	Математика
2	Ознакомительная практика
2	Ознакомительная практика
3	Статистика
3	Маркетинг
3	Анализ систем управления
3	Документирование управленческой деятельности
4	Цифровые и информационные технологии в менеджменте
6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	Управление рисками
8	Финансовый менеджмент
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все ос-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все	Устный опрос, контрольная работа научная дискуссия расчетно-графическая работа, кейс-задание, тест, реферат, вопросы и задания для проведения

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

<p>информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p>	<p>рованы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>новые умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Пр продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	<p>зачета, экзамена</p>
--	--	--	---	--	-------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

ОПК-2.1. Знает методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач и современные интеллектуально-поисковые системы	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Устный опрос, контрольная работа научная дискуссия расчетно-графическая работа, кейс-задание, тест, реферат, вопросы и задания для проведения зачета, экзамена
ОПК-2.2. Умеет выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	
ОПК-2.3. Владеет навыками методами статистической обработки и интеллектуального анализа информации, необходимой для					

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
принятия обоснованных организационно-управленческих решений, в том числе					

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АОПОП ВО

*Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач*

*ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем.*

#### ***Вопросы для устного опроса (приведены примеры)***

1. Основные понятия; свойства;
2. Методы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков.
3. Что такое определитель?
4. Как вычислить определитель 2-го порядка?
5. Как вычислить определитель 3-го порядка?
6. Когда определитель равен нулю?
7. Линейные операции над матрицами (сложение, умножение на число).
8. Нелинейные операции матриц (транспонирование, умножение матриц, возведение в степень).
9. Многочлены от матриц.
10. Вычисление обратной матрицы.
11. Ранг и способы его вычисления.
12. Собственные числа.



13. Какие виды матриц вы знаете?
14. Какие матрицы можно перемножать?
15. Как найти ранг матрицы методом окаймляющих миноров?
16. Теорема Кронекера-Капелли.
17. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса).
18. Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).

***Вопросы для контрольной работы (приведены примеры)***

1. Какие системы линейных уравнений называются совместными?
2. Какими методами можно решить системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными?
3. Как используется метод последовательного исключения неизвестных?
4. Как записать формулы Крамера?
5. Геометрические и  $n$ -мерные векторы.
6. Основные понятия; понятие  $n$ -мерного вектора и векторного пространства.
7. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах.
8. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения.
9. Евклидово пространство.
10. Размерность и базис векторного пространства.
11. Переход к новому базису.
12. Линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы.
13. Как найти скалярное произведение векторов?
14. Что такое нулевой вектор?
15. Какие векторы называются равными?
16. Как найти векторное произведение векторов?
17. Основные понятия.
18. Формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).
19. Действия в разных формах над комплексными числами.
20. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.
21. Что такое мнимая единица?
22. Как сложить комплексные числа?
23. Как записать комплексное число в алгебраической форме?
24. Как разделить комплексные числа в показательной форме?
25. Понятие аффинного пространства.
26. Линия на плоскости
27. Основные задачи аналитической геометрии.

28. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
29. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.
30. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду).
31. Уравнения плоскости.
32. Уравнения прямой в декартовом пространстве.
33. Поверхности второго порядка.
34. Гиперплоскость.
35. Выпуклые многогранники; системы линейных неравенств.
36. Какие прямые называются коллинеарными?
37. Как разделить отрезок в заданном соотношении.
38. Условия параллельности и перпендикулярности прямых?
39. Как найти расстояние от точки до прямой?
40. Какие кривые второго порядка вы знаете?
41. Как записать уравнение окружности?
42. Как записать уравнение эллипса?
43. Как записать уравнение параболы?
44. Вычисление пределов.
45. Раскрытие неопределенностей.
46. Замечательные пределы.
47. Односторонние пределы.
48. Исследование функций на непрерывность.
49. Что такое предел функции?
50. Первый замечательный предел.
51. Второй замечательный предел.
52. Что такое эквивалентные бесконечно малые величины?
53. Задачи, приводящие к понятию производной.
54. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
55. Правила дифференцирования.
56. Техника дифференцирования. 5. Производные высших порядков.
57. Дифференциал функции и его приложения.
58. Основные теоремы дифференциального исчисления.
59. Правило Лопиталю.
60. Исследование функции и построение ее графика.
61. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.
62. Частные производные первого и второго порядков.
63. Полный дифференциал и его приложения.
64. Производная по направлению.
65. Исследование на экстремумы.
66. Что такое функции двух переменных?
67. Как найти частные производные?
68. Как найти экстремум функции двух переменных?
69. Что такое дифференцирование сложной функции?

70. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
71. Свойства неопределенного интеграла.
72. Основные методы интегрирования: табличный, заменой переменной, с поправкой, по частям, рациональных дробей, тригонометрических функций, иррациональных функций.
73. Понятие о «неберущихся интегралах».
74. Что такое первообразная функции?
75. Свойства неопределенного интеграла.
76. Как интегрировать по частям?
77. Как интегрировать с помощью подстановки?
78. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
79. Основные свойства определенных интегралов.
80. Формула Ньютона-Лейбница.
81. Вычисление площадей плоских фигур.
82. Вычисление объемов тел вращения.

### ***Научная дискуссия (приведены примеры)***

- Что такое несобственный интеграла 1 рода?
- Как вычислить несобственный интеграла 1 рода?
- Геометрический смысл несобственного интеграла 1 рода?
- Перечислите свойства несобственного интеграла 1-го рода.
- Что такое дифференциальное уравнение?
- Что такое дифференциальное уравнение первого порядка?
- Что такое задача Коши?
- Что такое уравнение Бернулли?
- Что такое дифференциальное уравнение высших порядков?
- Какие виды дифференциальных уравнений высших порядков вам известны?
- Что такое однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?
- Основные понятия; сходимость и сумма ряда.
- Необходимый признак сходимости ряда;
- Достаточные признаки сходимости: сравнения, д Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.
- Абсолютная и условная сходимость знакопеременяющихся рядов, признак Лейбница.
- Степенные ряды.
- Радиус, интервал и область сходимости.
- Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.
- Какие существуют достаточные признаки сходимости числовых рядов?
- Какие существуют необходимые признаки сходимости числовых рядов?
- Что такое признаки сравнения?
- Что такое числовой ряд ?
- Что такое знакопеременный ряд ?
- Что такое знакопеременяющийся ряд ?

Что такое степенной ряд?  
 Как найти радиус сходимости ряда?  
 Что такое производная функции?  
 Что такое касательная графика функции?  
 Что такое нормаль графика функции?  
 Что такое логарифмическое дифференцирование?  
 Как применяется правило Лопиталя?  
 Как определить промежутки монотонности функции?  
 Как найти максимум и минимум функции?  
 Что такое точки перегиба?

### ***Задания расчетно-графической работы (приведены примеры)***

1. Найти матрицу, обратную данной:

$$\begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ -1 & 4 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -1 & 0 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}.$$

3. Проверить систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли на совместность и решить ее: 1) по формулам Крамера; 2) методом обратной матрицы; 3) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -7, \\ 5x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 14. \end{cases}$$

4. Доказать, что векторы  $\bar{a}$ ,  $\bar{b}$ ,  $\bar{c}$  образуют базис, и найти координаты вектора  $\bar{d}$  в этом базисе, применив матричный метод:  $\bar{a} = (5, 4, 1)$ ,  $\bar{b} = (-3, 5, 2)$ ,  $\bar{c} = (2, -1, 3)$ ,  $\bar{d} = (7, 23, 4)$ .

5. Даны вершины треугольника ABC: A(1; 1), B(2; 3), C(8; 3). Найти:

- длину стороны BC;
  - уравнение стороны AB;
  - величину угла B;
  - уравнение высоты CH и ее длину;
  - уравнение медианы AM;
  - координаты точки P пересечения медианы AM и высоты CH;
  - уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB;
- з) систему линейных неравенств, определяющих внутреннее пространство треугольника ABC;

- и) уравнение окружности, для которой сторона ВС является диаметром;  
к) площадь треугольника ABC.

6. Не применяя правило Лопиталя, найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{5x^2}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x} \right)^{3x}$ .

7. Найти производные  $\frac{dy}{dx}$  данных функций.

а)  $y = (1 + \sqrt[3]{x})^3$ , б)  $y = x^2 \sin 3x$ ,

8. Провести полное исследование функций и построить их графики.

$$y = \frac{2x+3}{x^2+4}$$

9. Пусть производится два вида товаров, обозначим их количества через  $x$  и  $y$ . Пусть цены на эти товары соответственно  $P_1, P_2$ , а функция затрат  $C = f(x, y)$ . Выяснить вопрос о существовании максимума прибыли и, если она есть, то какова ее величина.  $P_1 = 7, P_2 = 9, C = x^2 + xy + y^2$ .

10. Найти неопределенные интегралы и сделать проверку.

а)  $\int (x^2 + 2) \cos 2x dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{(x-1)(x^2+5)}$ .

Вычислить интеграл  $\int (\cos x)^3 (\sin x)^4 dx$

11. Вычислить определенные интегралы:  $\int_0^{1/3} x^2 \ln(1+x^{1/2}) dx$ .

### Кейс-задания (приведены примеры)

1. Издержки  $C$  (у.е.) при производстве некоторого товара линейно зависят от объема производства  $X$  (ед.). Известно, что при  $X = 2$   $C = 11$ , а при  $X = 10$ ,  $C = 15$ . Задания: 1) составить уравнение зависимости издержек от объема производства продукции; 2) определить значения издержек для  $X = 17$ ; 3) определить, как изменятся издержки, если объемы производства увеличатся на 15% и уменьшатся на 10%.

2. Фирма «Фасад» производит двери для продажи местным строительным компаниям. Репутация фирмы позволяет ей продавать всю производимую продукцию. На фирме работает 10 рабочих в одну смену (8 рабочих часов), 5 дней в неделю, что дает 400 часов в неделю. Рабочее время поделено между двумя существенно различными технологическими процессами: собственно, производством и конечной обработкой дверей. Из 400 рабочих часов в неделю 250 отведены под собственно производство и 150 под конечную обработку. «Фасад» производит 3 типа дверей: стандартные, полированные и резные. В таблице приведены временные затраты и прибыль от продажи одной двери.

	Время на производство	Время на обработку (мин)	Прибыль
--	--------------------------	-----------------------------	---------

	(мин)		
Стандартные	30	15	\$ 45
Полированные	30	30	\$ 90
Резные	60	30	\$ 120

а. Сколько дверей различных типов нужно производить, чтобы максимизировать прибыль?

б. Оптимально ли распределение рабочего времени между двумя технологическими процессами (производство и конечная обработка)? Как изменится прибыль, если распределить рабочее время между этими процессами оптимально?

с. На предстоящей неделе «Фасад» должен выполнить контракт на поставку 280 стандартных, 120 полированных и 100 резных дверей. Для выполнения заказа «Фасад» может закупить некоторое количество полуфабрикатов дверей у внешнего поставщика. Эти полуфабрикаты «Фасад» может использовать только для производства стандартных и полированных, но не резных дверей. При этом изготовление стандартной двери требует лишь 6 мин процесса обработки, а полированной – 30 мин обработки (процесс собственно производства для этих полуфабрикатов не требуется).

Полученная таким образом стандартная дверь приносит \$15 прибыли, а полированная - \$50. Предполагая, что по-прежнему 250 часов в неделю отведено под производство и 150 под обработку, определите сколько и каких дверей «Фасад» должен произвести самостоятельно, и сколько полуфабрикатов закупить для изготовления стандартных и полированных дверей?

д. Как изменится оптимальный план, полученный при выполнении предыдущего пункта, если правильно распределить время между собственно производством и обработкой дверей? Каково будет правильное распределение в данном случае?

**3.** Горнопромышленная компания «Черные каски» собирается работать в некоторой области в течение следующих пяти лет. У нее имеется 4 шахты, для каждой из которых есть технический верхний предел на количество руды, которая может быть выдана «на гора» за год. Эти верхние пределы составляют: шахта Койот – 2 млн. тонн, шахта Мокрая – 2.5 млн. тонн, шахта Елизавета – 1.3 млн. тонн и шахта Ореховый лог – 3 млн. тонн. Стоимость извлечения руды на разных шахтах различная, вследствие отличающихся глубины и геологических условий. Эти стоимости составляют (включая последующую обработку): шахта Койот – 6 \$/тонна, шахта Мокрая – 5.5 \$/тонна, шахта Елизавета – 7 \$/тонна и шахта Ореховый лог – 5 \$/тонна. При этом руда из различных шахт имеет и разное содержание извлекаемого компонента. Для упомянутых выше шахт содержание извлекаемого компонента равно: 10%, 7%, 15% и 5% соответственно. Каждая руда перерабатывается по одному и тому же технологическому процессу, а затем смешивается, чтобы получить более-менее однородную руду с заданным и фиксированным содержанием извлекаемого компонента, так как технологический процесс на металлургическом предприятии подстроен под определенное содержание соединений металла в руде. Так как

руды с течением времени становятся беднее, металлургическое предприятие, на которое компания поставляет руду, собирается провести постепенный переход на обработку более бедных руд. Если в первый год предприятие ожидает 5 млн. тонн руды с содержанием извлекаемого компонента 9%, то во второй и третий годы – 5.63 млн. тонн руды с содержанием 8%, а в четвертый и пятый годы – 6.43 млн. тонн 7%-ной руды. Соответственно понизится и стоимость руды. Если в первый год руда покупается по \$10 за тонну, то 8%-ная руда будет стоить \$8.9 за тонну, а 7%-ная - \$7.8 за тонну. Запланируйте добычу руды на четырех шахтах в течение следующих пяти лет так, чтобы максимизировать прибыль. Представьте, что владелец горнорудной компании получил предложение о продаже. По оценке экспертов покупатель предлагает цену, превышающую стоимость имущества компании на \$70 млн. Однако владелец считает, что за пять лет он заработает большую сумму. Стоит ли в действительности продавать компанию? При оценке стоимости компании примите ставку дисконтирования равной 10% в год.

**Тест (приведены примеры)**

Определители		
1	Определитель представляет собой ...	1. Прямоугольную таблицу. 2. Число. 3. Переменную величину. 4. Уравнение.
2	Определитель обозначают символом ...	1. $\Delta$ 2. $\Phi$ 3. $\Theta$ 4. $\Omega$
3	Порядок определителя равен ...	1. Числу строк. 2. Числу всех элементов. 3. Сумме числа строк и столбцов. 4. Разности числа строк и столбцов.
4	Порядок определителя $\begin{vmatrix} 6 & 2 \\ 7 & -6 \end{vmatrix}$ равен ...	...
5	Порядок определителя $\begin{vmatrix} 0 & 9 \\ 1 & -10 \end{vmatrix}$ равен ...	...

1	Система линейных алгебраических уравнений может быть записана ....	1. В виде определителя. 2. В матричной форме. 3. В векторной форме. 4. В виде произведения двух систем.
2	Система трех линейных алгебраических уравнений с тремя переменными имеет единственное решение, если....	1. Определитель системы равен нулю. 2. Определитель системы отличен от нуля. 3. Определитель системы равен единице. 4. Определитель системы отличен от единицы.
3	Система трех линейных алгебраических уравнений с тремя переменными имеет бесконечное множество решений, если....	1. Определитель системы равен нулю. 2. Определитель системы отличен от нуля. 3. Определитель системы равен единице. 4. Определитель системы отличен от единицы.
4	Для решения системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя методом Крамера необходимо вычислить....	1. Один определитель. 2. Два определителя. 3. Три определителя. 4. Четыре определителя.

### № 3

1	Векторы $\vec{a}(4; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 4)$ перпендикулярны, если $k$ равно ...	1. $-2$ 2. $4$ 3. $2$ 4. $-4$
2	Векторы $\vec{a}(4; -2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 4)$ перпендикулярны, если $k$ равно ...	1. $-2$ 2. $4$ 3. $2$ 4. $-4$
3	Векторы $\vec{a}(4; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 0)$ перпендикулярны, если $k$ равно ...	1. $-2$ 2. $4$ 3. $2$ 4. $-4$
4	Векторы $\vec{a}(4; -2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 0)$ перпендикулярны, если $k$ равно ...	1. $-2$ 2. $4$ 3. $2$ 4. $-4$



№ 4

1	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(-2;1)$ . Ее угловой коэффициент равен...	1. $-3$ 2. $3$ 3. $\frac{1}{3}$ 4. $-\frac{1}{2}$
2	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(2;1)$ . Ее угловой коэффициент равен...	1. $-2$ 2. $2$ 3. $\frac{1}{2}$ 4. $-\frac{1}{2}$
3	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(1;2)$ . Ее угловой коэффициент равен...	1. $-2$ 2. $2$ 3. $\frac{1}{2}$ 4. $-\frac{1}{2}$
4	Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(-1;3)$ . Ее угловой коэффициент равен...	1. $-3$ 2. $3$ 3. $\frac{1}{3}$ 4. $-\frac{1}{3}$

1	Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ , то длина ее действительной полуоси равна...	1. $16$ 2. $9$ 3. $4$ 4. $3$
2	Длина мнимой оси гиперболы $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$ равна...	...
3	Длина действительной оси гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = -1$ равна...	...

4	Окружность $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 4^2$ проходит через точку с координатами...	1. $A(2, 3)$ 2. $B(-1, 0)$ 3. $C(1, 2)$ 4. $D(1, 1)$
---	---	---

### № 5

1	Первый замечательный предел раскрывает неопределенность вида...	1. $\infty - \infty$ 2. $\frac{0}{0}$ 3. $1^\infty$ 4. $\frac{\infty}{\infty}$
2	Второй замечательный предел раскрывает неопределенность вида...	1. $\infty - \infty$ 2. $\frac{0}{0}$ 3. $1^\infty$ 4. $\frac{\infty}{\infty}$
3	Второй замечательный предел позволяет определить ...	1. Колебание цены. 2. Начальный капитал. 3. Установившуюся цену. 4. Проценты по капиталу.
4	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{6x-19}$ равен	1. 0 2. $\infty$ 3. 5 4. 6

### № 6

1	Предел отношения приращения функции $\Delta y$ к приращению аргумента $\Delta x$ при $\Delta x \rightarrow 0$ - это:	1. Бесконечно большая величина. 2. Постоянная величина. 3. Производная функции. 4. Бесконечно малая величина.
2	Если переменные величины $x$ и $y$ связаны производственной функцией $y = f(x)$ , то отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ выражает	1. Скорость изменения функции. 2. Производную функции. 3. Дифференциал функции 4. Среднюю скорость изменения функции.
3	Если переменные величины $x$ и $y$ связаны производственной функцией $y = f(x)$ , то $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$	1. Скорость изменения функции 2. Производную функции. 3. Дифференциал функции

	выражает	4. Среднюю скорость изменения функции.
4	Если переменная величина $y$ является функцией переменной величины $x$ , т. е. $y = f(x)$ , то $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ выражает	1. Скорость изменения функции. 2. Производную функции. 3. Дифференциал функции 4. Среднюю скорость изменения функции.

### № 7

1	Сколько раз нужно продифференцировать функцию одной переменной, чтобы исследовать её на экстремум	1. 0 2. 1 3. 4 4. 3
2	Сколько раз необходимо продифференцировать функцию одной переменной, чтобы найти интервалы выпуклости и вогнутости ее графика	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
3	При исследовании функции $y = f(x)$ и построении ее графика, производная первого порядка позволяет найти:	1. Уравнения асимптот. Экстремум функции. Координаты точек перегиба графика. Координаты точек пересечения с осью $OX$ .

### № 8

1	Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной $x$ находят ...	1. Задавая приращение $\Delta x$ и оставляя переменную $y$ неизменной. 2. Задавая приращение $\Delta y$ и оставляя переменную $x$ неизменной. 3. Задавая приращения $\Delta x$ и $\Delta y$ . 4. Оставляя переменные неизменными.
2	Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной $y$ находят ...	1. Задавая приращение $\Delta x$ и оставляя переменную $y$ неизменной. 2. Задавая приращение $\Delta y$ и оставляя переменную $x$ неизменной.

		3. Задавая приращения $\Delta x$ и $\Delta y$ . 4. Оставляя переменные неизменными.
3	Полное приращение функции $z = f(x, y)$ находят ...	1. Задавая приращение $\Delta x$ и оставляя переменную $y$ неизменной. 2. Задавая приращение $\Delta y$ и оставляя переменную $x$ неизменной. 3. Задавая приращения $\Delta x$ и $\Delta y$ . 4. Оставляя переменные неизменными.
4	Частную производную функции $z = f(x, y)$ по переменной $x$ находят ...	1. В предположении, что переменная $y$ постоянная. 2. В предположении, что переменная $x$ постоянная. 3. В предположении, что $y$ и $x$ постоянные. 4. В предположении, что $y$ и $x$ переменные.

## № 9

1	Интегрирование – это действие...	1. Равное производной с противоположным знаком. 2. Равное дифференцированию с противоположным знаком. 3. Обратное дифференцированию. 4. Обратное дифференцированию с противоположным знаком.
2	Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ , если... (более одного ответа)	1. $F'(x) = f(x)$ 2. $f'(x) = F(x)$ 3. $dF(x) = f(x)dx$ 4. $dF(x) = f(x) + dx$
3	Множество всех первообразных для функции $f(x)$ имеет вид...	1. $dF(x) = f(x)dx$ 2. $\int f(x)dx = F(x) + C$ 3. $dF(x) = f(x) + dx$

		4. $\int f(x)dx = CF(x)$
4	Первообразная функции $y = x^5$ равна...	1. $5x^4$ 2. $Cx^5$ 3. $\frac{1}{5}x^6$ 4. $\frac{1}{6}x^6$

### № 10

1	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int (x^4 - 1)dx$ 2. $\int e^x dx$ 3. $\int \sin(1 - x)dx$ 4. $\int \sin(x + 1)dx$	1. $-\cos(x + 1) + C$ 2. $\cos(1 - x) + C$ 3. $e^x + C$ 4. $\frac{x^5}{5} - x + C$
2	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int \frac{dx}{3x + 1}$ 2. $\int \ln x dx$ 3. $\int \cos 3x dx$ 4. $\int \sin 3x dx$	1. $x \ln x - x + C$ 2. $\frac{\sin 3x}{3} + C$ 3. $\frac{1}{3} \ln 3x + 1  + C$ 4. $-\frac{\cos 3x}{3} + C$
3	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int \operatorname{ctg} x dx$ 2. $\int e^{x+5} dx$ 3. $\int \operatorname{tg} 2x dx$ 4. $\int \frac{dx}{x + 5}$	1. $\ln x + 5  + C$ 2. $\ln \sin x  + C$ 3. $e^{x+5} + C$ 4. $-\frac{1}{2} \ln \cos 2x  + C$
4	Установить соответствие интеграла и первообразной: 1. $\int \frac{dx}{3x - 1}$ 2. $\int e^{3x-1} dx$	1. $\frac{1}{3} e^{3x-1} + C$ 2. $\sin(x - 4) + C$ 3. $\frac{1}{3} \ln 3x - 1  + C$ 4. $-\cos(x - 4) + C$

	3. $\int \cos(x - 4)dx$	
	4. $\int \sin(x - 4)dx$	

### **Темы рефератов (приведены примеры)**

1. Определители и их приложения.
2. Приложения матриц в экономических моделях.
3. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями.
4. Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений.
5. Приложения линейной алгебры в задачах экономики.
6. Приложения векторной алгебры в задачах экономики.
7. Приложения аналитической геометрии в задачах экономики.
8. Приложения математического анализа в экономических моделях.
9. Приложения функции нескольких переменных для обработки результатов экспериментальных данных.
10. Приложения дифференциальных уравнений и их систем.
11. Биографии великих математиков России.
12. Биографии великих математиков Западной Европы.

### **Вопросы для проведения промежуточного контроля**

*Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач*

*ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем.*

### **Вопросы к зачету (приведены примеры)**

1. Понятие вектора. Операции над векторами.
2. Разложение по базису. Система координат
3. Скалярное произведение
4. Векторы в пространстве
5. Пространство  $R^n$ .  $n$  – мерные векторы и операции над ними
6. Скалярное произведение в  $R^n$ .
7. Линейная зависимость векторов
8. Базис и ранг системы векторов
9. Матрицы. Основные понятия
10. Частные типы матриц
11. Операции над матрицами
12. Умножение матриц
13. Транспонирование матриц
14. Определители

15. Свойства определителей
16. Обратная матрица
17. Ранг матрицы
18. Системы линейных уравнений
19. Методы решения систем линейных уравнений
20. Однородные системы линейных уравнений
21. Уравнение линии
22. Уравнение прямой
23. Кривые второго порядка
24. Плоскость в пространстве
25. Прямая линия в пространстве
26. Поверхности второго порядка
27. Предел функции в точке
28. Сравнение бесконечно малых
29. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
30. Непрерывность функции
31. Производная функции.
32. Алгоритм нахождения производной
33. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции
34. Правила дифференцирования
35. Производная сложной функции
36. Производная обратной функции
37. Логарифмическое дифференцирование
38. Производные высших порядков
39. Производные неявной функции
40. Геометрический смысл производной
41. Механический смысл производной
42. Дифференциал функции
43. Геометрический смысл дифференциала
44. Применение дифференциала в приближенных вычислениях
45. Свойства дифференцируемых функций
46. Правило Лопиталья и его применение к нахождению предела функции
47. Монотонность функции
48. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба
49. Асимптоты графика функции
50. Применение производных к исследованию функций и построению их графиков
51. Задачи о наибольших и наименьших значениях величин
52. Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных. Основные понятия и определения
53. Предел функции нескольких переменных
54. Непрерывность функции нескольких переменных
55. Частные производные функции нескольких переменных
56. Дифференцирование функции нескольких переменных
57. Частные производные высших порядков
58. Экстремум функции нескольких переменных

59. Метод наименьших квадратов  
60. Экономический смысл производной

***Вопросы к экзамену (приведены примеры)***

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
2. Основные формулы интегрирования
3. Интегрирование посредством разложения подынтегральной функции на слагаемые
4. Интегрирование посредством замены переменной
5. Интегрирование подведением функции под знак дифференциала
6. Интегрирование по частям
7. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен
8. Интегрирование рациональных дробей
9. Интегрирование тригонометрических функций
10. Интегрирование иррациональных функций
11. Неберущиеся интегралы
12. Определенный интеграл как предел интегральных сумм
13. Свойства определенного интеграла
14. Связь определенного интеграла с неопределенным интегралом
15. Замена переменной в определенном интеграле
16. Интегрирование по частям в определенном интеграле
17. Общая схема приложения определенного интеграла
18. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла
19. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла
20. Некоторые приложения определенного интеграла в экономике
21. Несобственные интегралы
22. Приложения несобственных интегралов в экономических задачах
23. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения
24. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
25. Дифференциальные уравнения с однородной правой частью
26. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
27. Уравнение Бернулли
28. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
29. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
30. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
31. Линейные системы дифференциальных уравнений
32. Применение аппарата дифференциальных уравнений в экономике
33. Метод вариации произвольной постоянной
34. Подстановка Бернулли
35. Виды дифференциальных уравнений высших порядков
36. Числовые ряды.



37. Необходимый признак сходимости рядов.
38. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами
39. Сходимость знакопеременного ряда
40. Признак сходимости знакочередующегося ряда
41. Условная и абсолютная сходимость ряда
42. Функциональные ряды
43. Степенные ряды
44. Область сходимости степенного ряда
45. Теорема Абеля
46. Признак Вейерштрассе
47. Ряды Тейлора и Маклорена
48. Действия со степенными рядами
49. Применение рядов к приближенным вычислениям
50. Комплексные числа. Основные понятия
51. Алгебраическая форма записи комплексного числа
52. Тригонометрическая форма записи комплексного числа
53. Показательная форма записи комплексного числа
54. Действия над комплексными числами в алгебраической форме
55. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме
56. Действия над комплексными числами в показательной форме
57. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями
58. Коэффициент Джини
59. Дисконтированный доход
60. Экономические приложения определенного интеграла

**Практические задания для зачета (приведены примеры)**

Определители				
1	Определитель	$\begin{vmatrix} 9 & 3 & 9 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$	равен...	1. 3 2. 9 3. -27 4. 11
2	Определитель	$\begin{vmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \\ -1 & 7 & 6 \end{vmatrix}$	равен...	1. -26 2. 46 3. -13 4. -46
Матрицы				
1	Ранг матрицы	$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 6 & -2 & 5 \\ 6 & 0 & 2 \end{pmatrix}$	Равен...	1. 0 2. 2 3. 3 4. 1

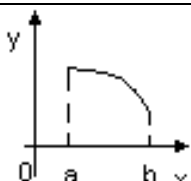
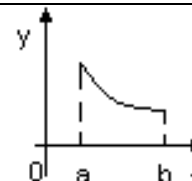
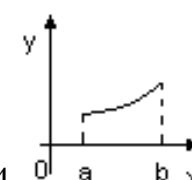
2	В виде матрицы можно представить...	1. Производную функции. 2. Дифференциал. 3. Систему уравнений. 4. Неопределенный интеграл.
3	Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 3 & 2 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}.$ Суммой $A^T - 2B$ является...	1. $\begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 5 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 0 & -10 \\ -5 & -1 \\ -4 & -4 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 8 & 18 & 20 \\ 16 & 13 & 20 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -8 \\ 2 & -1 & -8 \end{pmatrix}$
4	Над матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & -4 \end{pmatrix}$ можно выполнить действие...	1. Транспонирования. 2. Деления на другую матрицу. 3. Возведения в степень. 4. Извлечения корня любой степени.
5	Для существующего произведения матриц $A_{4 \times 3} B_{m \times n} = C_{4 \times 2}$ , значениями $m$ и $n$ являются числа...	1. $m = 3, n = 2$ 2. $m = 2, n = 3$ 3. $m = 3, n = 3$ 4. $m = 2, n = 4$
6	Ранг матрицы равен...	1. Числу ее строк. 2. Числу ее столбцов. 3. Сумме количества строк и столбцов. 4. Наивысшему порядку отличного от нуля минора.
<b>Системы линейных уравнений</b>		
1	Решением системы линейных уравнений называют...	1. Переменные $x, y, z$ . 2. Набор значений переменных, обращающий уравнения системы в верные тождества. 3. Определитель.

		4. Набор значений переменных, обращающий уравнения системы в неверные тождества.
2	Система линейных алгебраических уравнений называется однородной, если....	1. Определитель системы равен нулю. 2. Свободные члены равны нулю. 3. Свободные члены равны единице. 4. Определитель системы не равен нулю.
<b>Элементы векторного анализа</b>		
1	Расстояние между точками $A(-3; -4)$ и $B(6; 8)$ равно ...	1. 20 2. 16 3. 15 4. 10
2	Если $ \vec{a}  = 0,5$ и $ \vec{b}  = 8$ , а $\vec{a} \cdot \vec{b} = 2\sqrt{2}$ , тогда угол между векторами равен...	1. 0 2. $\frac{3\pi}{4}$ 3. $\frac{\pi}{3}$ 4. $\frac{\pi}{4}$
<b>Квадратичные формы</b>		
1	Квадратичная форма: 1. Положительно определена, если... 2. Отрицательно определена, если... 3. Положительно полуопределена, если... 4. Отрицательно полуопределена, если...	1. Главные миноры ее матрицы не отрицательны. 2. Главные четные миноры ее матрицы не отрицательны, нечетные – не положительны. 3. Главные миноры ее матрицы положительны. 4. Главные четные миноры ее матрицы положительны, нечетные – отрицательны.
<b>Приложения теории матриц и векторного анализа в экономических моделях</b>		
1	В модели Леонтьева число производящих отраслей...	1. Равно числу потребляющих отраслей. 2. Меньше числа потребляющих отраслей.

		3. Больше числа потребляющих отраслей. 4. Не больше числа потребляющих отраслей.
2	Проставить соответствие: 1. Уравнение модели Леонтьева. 2. Матрица прямых затрат. 3. Конечное потребление. 4. Матрица полных затрат.	1. $A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$ 2. $Y = (E - A)X$ 3. $S = (E - A)^{-1}$ 4. $X = SY$

**Практические задания для экзамена (приведены примеры)**

<b>Аналитическая геометрия</b>		
1	Прямая, проходящая через точки $A(3;6;2)$ и $B(5;5;3)$ , перпендикулярна плоскости ...	1. $-x + 2y + z + 3 = 0$ 2. $2x - y + z + 5 = 0$ 3. $2x + y + z = 0$ 4. $x - y + 3z + 1 = 0$
2	Координата $x_0$ точки $A(x_0; 1; 2)$ , принадлежащей плоскости $3x + y - 2z - 3 = 0$ , равна...	1. 4 2. 3 3. 2 4. 1
<b>Комплексные числа</b>		
1	Значение $\sqrt{-4}$ равно ...	...
2	Значение $\sqrt{-9}$ равно ...	...
<b>Введение в анализ</b>		
1	Указать область определения функции $y = \frac{x-1}{x^2-9}$ ...	1. $(-\infty; +\infty)$ 2. $(-\infty; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)$ 3. $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ 4. $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$
2	Указать областью определения функции $y = \frac{x-1}{x^2+9}$ ...	1. $(-\infty; +\infty)$ 2. $(-\infty; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)$ 3. $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ 4. $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$
<b>Предел и непрерывность</b>		
1	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{6x-19}$ равен	1. 0 2. $\infty$ 3. 5 4. 6

2	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-7}{4x+3}$ равен	1. 0 2. $\infty$ 3. -7 4. 4
<b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции и ее смысл</b>		
1	Производная функции $y = \cos 3x$ равна...	1. $-3\sin 3x$ 2. $3\sin x$ 3. $3\sin 3x$ 4. $-3\sin x$
2	Производная функции $y = \sin(x^3 - 8)$ равна...	1. $\cos(x^3 - 8)$ 2. $3\cos(x^3 - 8)$ 3. $-3x\cos(x^3 - 8)$ 4. $3x^2\cos(x^3 - 8)$
<b>Исследование функций и построение графиков</b>		
1	Сколько точек перегиба имеет функция $y = \frac{2x}{x^2 + 1} \dots$	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
2	Укажите вид графика функции, для которой на всем отрезке $[a; b]$ одновременно выполняются условия: $y > 0, y' > 0, y'' > 0 \dots$	<div>   </div> <div>   </div>
<b>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>		
1	Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной $x$ находят ...	1. Задавая приращение $\Delta x$ и оставляя переменную $y$ неизменной. 2. Задавая приращение $\Delta y$ и оставляя переменную $x$ неизменной. 3. Задавая приращения $\Delta x$ и $\Delta y$ . 4. Оставляя переменные неизменными.

2	Частное приращение функции $z = f(x, y)$ по переменной $y$ находят ...	1. Задавая приращение $\Delta x$ и оставляя переменную $y$ неизменной. 2. Задавая приращение $\Delta y$ и оставляя переменную $x$ неизменной. 3. Задавая приращения $\Delta x$ и $\Delta y$ . 4. Оставляя переменные неизменными.
---	--	--

Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределенный интеграл		
1	Интегрирование – это действие...	1. Равное производной с противоположным знаком. 2. Равное дифференцированию с противоположным знаком. 3. Обратное дифференцированию. 4. Обратное дифференцированию с противоположным знаком.
2	Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ , если... (более одного ответа)	1. $F'(x) = f(x)$ 2. $f'(x) = F(x)$ 3. $dF(x) = f(x)dx$ 4. $dF(x) = f(x) + dx$
Определенный интеграл		
1	Определенный интеграл выражает процесс...	1. Суммирования. 2. Умножения. 3. Составления баланса. 4. Определения процентов.
2	Геометрический смысл определенного интеграла – это...	1. Угол наклона касательной к графику функции в точке касания. 2. Площадь криволинейной трапеции. 3. Объем тела вращения. 4. Скорость движения точки.
Обыкновенные дифференциальные уравнения		
1	Частному решению линейного неоднородного дифференциального	1. $y = Ae^{3x} + Be^{-5x}$

	уравнения $y'' + 2y' - 15y = x + 11$ по виду его правой части соответствует функция...	2. $y = e^{3x}(Ax + B)$ 3. $y = Ax^2 + Bx$ 4. $y = Ax + B$
2	Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' + y' - 20y = 0$ имеет вид...	1. $C_1 e^{-5x} + C_2 e^{4x}$ 2. $C_1 e^{5x} + C_2 e^{-4x}$ 3. $C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$ 4. $C_1 e^{-5x} + C_2 e^{-4x}$
<b>Числовые и степенные ряды</b>		
1	Гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ является ...	Сходящимся. Расходящимся. Абсолютно сходящимся. 4. Условно сходящимся.
2	Признак Лейбница применяется при исследовании ряда...	1. Знакоположительного. 2. Знакопередающего. 3. Функционального. 4. Ряда Фурье.
3	Радиусом сходимости ряда с общим элементом $a_n = \frac{2^n x^n}{3^n n}$ является...	1. $\frac{3}{2}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. 2 4. 3

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Математика» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

**Критериями оценки устного опроса** является способность наиболее полно и точно раскрыть поставленный вопрос, умение приводить примеры.

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями, дает полный ответ на поставленный вопрос, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, который показал полные знания заданного вопроса, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала по заданному вопросу в объеме достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы, знаком с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает ответ на вопрос или допускает грубые ошибки.

#### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Оценка **«отлично»** – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### **Критерии оценки научной дискуссии (круглых столов)**

Критериями оценки дискуссии являются: способность к обобщению, критическому осмыслению, систематизации, умение анализировать логику рассуждений и высказываний: навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка **«отлично»** – студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.



Оценка **«хорошо»** – ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка **«удовлетворительно»** – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

#### **Критерии оценки знаний студентов по выполнению расчетно-графических работ:**

Оценка **«зачтено»** выставляется, если задание выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии), в полном объеме или в полном объеме с исправленными самостоятельно по требованию преподавателя погрешностями вычислений.

Оценка **«не зачтено»** выставляется, если задание не выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии).

#### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

#### **Критерии оценивания выполнения кейс-заданий**

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;

- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка **«отлично»** – при наборе в 5 баллов.

Оценка **«хорошо»** – при наборе в 4 балла.

Оценка **«удовлетворительно»** – при наборе в 3 балла.

Оценка **«неудовлетворительно»** – при наборе в 2 балла.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки знаний при проведении зачета**

Оценка **«зачтено»** – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и

несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка **«не зачтено»** – допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано.

### **Критерии оценки на экзамене**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой зада-

ний, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная:**

1. ЭБС «Znanium»: Шипачев В.С. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 479 с.
2. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 452 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/456079>
3. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 306 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/452192>
4. Высшая математика : учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 478 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450527>
5. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 271 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/455761>
6. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 295 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/455762>
7. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие для вузов / В. Л. Ключин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 412 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/449848>

### **Дополнительная**

1. Смоленцев В.М. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Смоленцев, И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 125 с.: –Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ODU\\_Smolencev\\_Arinicheva\\_2016.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ODU_Smolencev_Arinicheva_2016.pdf) – Образовательный портал КубГАУ.
2. Ариничева И. В. Математическая логика и элементы теории множеств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 68 с.: –Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/file.php/111/matlogika2018.pdf> – Образовательный портал КубГАУ.

3. Ариничева И.В. Дифференциальные уравнения и ряды: экономический бакалавриат [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ариничева И.В., Ариничев И.В. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 114 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metoddifur\\_23.11.2016.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metoddifur_23.11.2016.pdf) – Образовательный портал КубГАУ.

4. Ариничева И.В. Математика: базовый курс для экономистов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. В. Ариничева; Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 67 с. : Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodgmu\\_so\\_stranicami.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodgmu_so_stranicami.pdf) – Образовательный портал КубГАУ.

5. Ариничева И.В. Математика: основные разделы [Электронный ресурс] : сб. задач / И. В. Ариничева; Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. - Краснодар: КубГАУ, 2017. – 43 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/TIppovik\\_gmu.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/TIppovik_gmu.pdf) – Образовательный портал КубГАУ.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в КубГАУ**

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Смоленцев В. М. Математика: метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе для обучающихся по направлению 38.03.02 «Менеджмент» / сост. В. М. Смоленцев. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 46 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9873>

2. Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению контрольных работ для обучающихся факультета заочного обучения направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление». – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 51 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU20.12\\_521112\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU20.12_521112_v1_.PDF)

3. Ариничева И.В. Математика: методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающимися направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление направленность «Государственное и муниципальное управление». - Краснодар: КубГАУ, 2019. – 88 с. – Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/111/UMRGMUsamostojatel'naja\\_rab\\_521454\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/UMRGMUsamostojatel'naja_rab_521454_v1_.PDF)

6. Смоленцев В.М., Тугуз Н.С. Типовые расчеты по линейной алгебре и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. - Краснодар : Новация, 2017. - 66 с.-

Режим

доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Smolencev\\_Tuguz\\_Tipovye\\_raschety.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Smolencev_Tuguz_Tipovye_raschety.pdf) —

Образовательный портал КубГАУ.

### **Локальные нормативные акты, используемые для организации учебного процесса:**

1. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.17 - 2015 «Организация образовательной деятельности по образовательным программам бакалавриата». Утверждено 19.05.2015. № 187 Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/191.pdf>

2. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.1. – 2015 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся». Утверждено 19.05.2015. № 187 Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/192.pdf>

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

### **1.1. Перечень программного обеспечения**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Система тестирования INDIGO	Тестирование
3	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### **11.2 Перечень свободно распространяемого ПО**

№	Наименование	Краткое описание
1	Cisco Packet Tracer	Моделирование компьютерных сетей

### **11.3 Доступ к сети Интернет**

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудованы пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Математика	<p>Помещение №221 ГУК, площадь – 101 м<sup>2</sup>; посадочных мест – 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
2	Математика	<p>Помещение №114 ЗОО, площадь – 43м<sup>2</sup>; посадочных мест – 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.  специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
--	---	--

### 13 Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного</i>	– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и



<i>аппарата</i>	др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.
-----------------	--

## **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

### **Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности

студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.