

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 15.03.2024 20:21:07  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

---

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ  
Факультет таможенного администрирования и безопасности  
Кафедра безопасности**

УТВЕРЖДЕНА  
Решением методической комиссии по  
специальности 38.05.01 «Экономическая  
безопасность» СЗИУ РАНХиГС  
Протокол № 1 от 26 августа 2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.04 Математика**

по специальности

**38.05.01 Экономическая безопасность»**  
*(код, наименование специальности)*

Специализация №1 «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасно-  
сти»

Квалификация: экономист

Формы обучения: очная, заочная

Год набора - 2019

Санкт-Петербург, 2019 г.

**Автор–составитель:**

Канд. воен. наук., доцент  
Д.т.н., профессор

П. А. Евдокимов  
О.Э.Кошелева

И.О Заведующий кафедрой  
безопасности  
к.э.н, доцент

Т.Н. Тарасова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

1.1. Дисциплина «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1.1	Решать типовые математические задачи
		ОПК-1.2	Использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей
		ОПК-1.3	Обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.

1.2. В результате освоения дисциплины «Математика» у выпускника должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Управление финансовыми рисками в системе экономической безопасности; Планирование и организация предупреждения правонарушений в экономической сфере	ОПК-1	<i>на уровне знаний:</i> приобретение знаний структуры современной математики, ее терминологии, математической логики, дифференциального, интегрального исчисления; приобретение знаний основных приемов решения математических задач; <i>на уровне умений:</i> решение типовых математических задач, используемых при принятии управленческих решений; обработка эмпирических и экспериментальных данных; использование математического языка и математической символики при построении организационно-управленческих моделей; внесение компетентных суждений относительно динамики экономических показателей; проведение анализа полученных результатов; <i>на уровне навыков:</i> формулирование суждений на основе полученных результатов расчетов.

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины (очная/заочная) составляет 8 зачетных единицы или 288 академических часа.

*Таблица 1*

Вид работы	Трудоемкость, час
<b>Общая трудоемкость</b>	288/288
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	108/42
Лекции	72/10
Практические занятия	140/28
Лабораторные занятия	4/4
<b>Самостоятельная работа</b>	180/250
Контроль	144/18
Формы текущего контроля	устный опрос, контрольная работа
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку 1 (Б1), дисциплинам специализации (Б.04).

Предшествующие (обеспечивающие) дисциплины: отсутствуют

Последующие (обеспечиваемые) дисциплины:

- Экономический анализ
- Экономическая теория
- Бухгалтерский учет
- Эконометрика

Дисциплина для очной формы обучения изучается на 1 курсах в 1 - 2 семестрах.

Дисциплина для заочной формы обучения изучается на 1 курсах в 1 - 2 семестрах.

## 3 Содержание и структура дисциплины

### Очная и заочная форма обучения

**Первый семестр: темы 1-12, второй семестр темы 13-21**

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости <sup>4</sup> , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				Р	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
<b>Очная форма обучения</b>								
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел		2		0			
Тема 2	Системы линейных уравнений и матрицы		2		2			

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успе- ваемости <sup>4</sup> , про- межуточной ат- тестации
		Вс его	Контактная работа обуча- ющихся с преподавателем по видам учебных занятий				Р	
			Л	Л Р	П З	К СР		
Очная форма обучения								
Тема 3	Предел последова- тельности, предел функции		4		6			
Тема 4	Непрерывность функции		2		2			
Тема5	Определители		2		2			
Тема 6	Производная и дифференциал		4		4			
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчис- ления. Исследование свойств функций и построе- ние их графиков		4		4			
Тема8	Комплексные чис- ла. Многочлены и их корни		2		2			
Тема9	Линейные про- странства, линейная за- висимость, базисы, ранг матрицы.		2		2			
Тема10	Плоскости и их связь с системами ли- нейных уравнений.		2		2			
Тема11	Билинейные функ- ции		2		2			
Тема 12	Функции несколь- ких переменных и их экстремумы.		4		4			
	Экзамен							
Тема13	Неявная функция. Условный экстремум		4		4			
Тема14	Неопределённый интеграл		4		4			

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости <sup>4</sup> , промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					Р
			Л	Л Р	П З	К СР		
Очная форма обучения								
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла		4		4			
Тема 16	Несобственный интеграл		2		2			
Тема 17	Кратные интегралы		4		4			
Тема 18	Числовые ряды		4		4			
Тема 19	Функциональные последовательности и ряды		4		4			
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра		2		2			
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения		4		4			
Промежуточная аттестация - экзамен								

<b>Всего по курсу</b>	<b><u>288/288</u></b>	<b><u>72/10</u></b>	<b><u>144/28</u></b>	<b><u>4/4</u></b>	<b><u>180/480</u></b>
-----------------------	-----------------------	---------------------	----------------------	-------------------	-----------------------

*О – опрос; Т – тестирование; К – контрольная работа*

### Содержание учебной дисциплины

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств, бинарные отношения. Отображения и их свойства. Множество действительных чисел. <i>Верхние и нижние грани. Предельные точки.</i>	<b>Осн.[1]</b> <b>глава 1.</b> <b>Осн.[4]</b> <b>раздел 1.Доп.[1]</b> <b>главы 1 и 2.</b>
Тема 2	Системы линейных уравнений и	Приведение матриц к ступенчатому виду. Решение систем уравнений методом	<b>Осн</b> <b>[3,Гл.1. §1,</b>

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
	матрицы	Гаусса Операции над матрицами. Обратная матрица.	2, Гл. 3]
Те ма 3	Предел последовательности, предел функции	Предел последовательности, предел функции. Бесконечно малые последовательности и функции. Арифметические свойства предела. Предельный переход в неравенствах. Вычисление предела $\lim_{x \rightarrow 0} \sin x/x$ . Предел монотонной ограниченной функции. Число $e$ . Критерий Коши существования предела последовательности, предела функции. Понятие о числовом ряде и о его сходимости.	Осн.[1] главы 2 и 3. Осн.[4] раздел 1. Доп.[1] главы 3 -6
Те ма 4	Непрерывность функции	Непрерывность, точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Асимптотические формулы. Промежуточные значения непрерывной на отрезке функции. Ограниченность непрерывной на отрезке функции. <i>Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.</i>	Осн.[1] глава 4. Осн.[4] раздел 1 Доп.[1] главы 7 -9
Те ма 5	Определители	Свойства определителей и способы их вычисления	Осн.[3, Гл.3, § 3]
Те ма 6	Производная и дифференциал	Производная, её естественнонаучный смысл и основные свойства. Предельные величины. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность и её свойства	Осн.[1] глава 5. Осн.[4] раздел 2. Доп.[1] главы 10 - 12
Те ма 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	Теоремы Ферма, Ролля. Необходимые условия экстремума. Теоремы Лагранжа и Коши. Критерий постоянства функции. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Разложения функций $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^\mu$ . Правила Лопиталю. Монотонность функции. Достаточные условия экстремума функции. Выпуклость графика функции. <i>Функции спроса Торнквиста.</i>	Осн.[1] глава 5. Осн.[4] раздел 2 Доп.[1] главы 13 - 17



№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		<i>Функция полезности. Закон убывающей предельной полезности.</i>	
<b>Те ма8</b>	Комплексные числа. Многочлены и их корни	Деление с остатком, наибольший общий делитель, корни многочленов, схема Горнера, <i>приближенное вычисление вещественных корней с помощью теоремы Штурма</i>	<b>Осн.[3, Гл.5]</b>
<b>Те ма9</b>	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	Линейные пространства, линейная зависимость векторов, размерность пространств, ранг матрицы и его применения для систем линейных уравнений	<b>Осн.[3, Гл.6, § 1,2]</b>
<b>Те ма10</b>	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	Способы задания плоскостей. Построение плоскостей, порождаемых заданным набором точек	<b>Осн.[3, Гл.6, § 3]</b>
<b>Те ма11</b>	Билинейные функции	Матрицы билинейных функций, квадратичные функции, критерий Сильвестра.	<b>Осн.[3, Гл.7, § 1,2]</b>
<b>Те ма 12</b>	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	<p>Пространство <math>\mathbb{R}^n</math>. Открытые, замкнутые, компактные множества в <math>\mathbb{R}^n</math>.</p> <p>Функции и отображения, их пределы и непрерывность. <i>Функции Кобба-Дугласа.</i></p> <p>Дифференцируемость функции многих переменных, Частные производные.</p> <p>Достаточные условия дифференцируемости функции многих переменных. Дифференциал. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.</p> <p>Касательная плоскость. Производная по направлению, Градиент. Матрица Якоби отображения и её свойства. Свойства якобиана. Производные высших порядков. Свойства производственной функции.</p> <p>Дифференциалы высших порядков. <i>Гессиан.</i></p> <p>Формулы Тейлора для функции нескольких переменных.</p> <p>Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия.</p>	<b>Осн.[1] главы 13 и 14. Осн.[4] раздел 6 Доп.[1] главы 18 - 20</b>

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Лите- ратура
		<p>Достаточные условия существования экстремума.</p> <p><i>Метод наименьших квадратов обработки данных.</i></p>	
<b>Те ма 13</b>	Неявная функция. Условный экстремум	<p>Неявная функция. Теорема о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции, определяемой уравнением. <i>Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции <math>y = f(x_1, \dots, x_n)</math> определяемой уравнением. Формулировка теоремы о неявных функциях, определяемых системой уравнений.</i></p> <p>Условный экстремум. Необходимые условия. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>Достаточные условия экстремума. <i>Окаймлённый гессиан.</i></p>	<b>Осн.[1]</b> <b>глава 14.</b> <b>Осн.[4]</b> <b>раздел 6</b> <b>Доп.[1]</b> <b>главы 21 - 22</b>
<b>Те ма 14</b>	Неопределённый интеграл	<p>Первообразная функция, структура неопределённого интеграла. Таблица неопределённых интегралов и правила интегрирования. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных функций, некоторых тригонометрических функций.</p>	<b>Осн.[1]</b> <b>глава 6.</b> <b>Осн.[4]</b> <b>раздел 3.</b> <b>Доп.[1]</b> <b>глава 25</b>
<b>Те ма 15</b>	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	<p>Понятие площади плоской фигуры. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.</p> <p>Разбиение отрезка. Интегральные суммы. Определение интеграла (по Риману). Необходимое условие интегрируемости функции. Суммы Дарбу. Критерий интегрируемости функции. Интегрируемость ограниченной монотонной функции. Интегрируемость непрерывной функции, интегрируемость кусочно-непрерывной функции.</p> <p>Свойства определённого интеграла: интеграл- аддитивная функция отрезка, интеграл – линейный функционал, сохранение неравенств при интегрировании, Интегрируемость модуля интегрируемой функ-</p>	<b>Осн.[1]</b> <b>главы 7 и 8.</b> <b>Осн.[4]</b> <b>раздел 4.</b> <b>Доп.[1]</b> <b>главы 23,24,26</b>

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		<p>ции. Теоремы о среднем значении.</p> <p>Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Геометрические приложения определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, площадь в полярных координатах; длина дуги; объём пространственного тела (принцип Кавальери); <i>площадь поверхности вращения.</i></p> <p><i>Приложения определённого интеграла к задачам экономики: объём выпускаемой продукции; коэффициент Джинни; дисконтированный доход.</i></p>	
Тема 16	Несобственный интеграл	<p>Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования.</p> <p>Несобственный интеграл от неограниченных функций. Критерий Коши. Обобщение понятия площади. Сходимость и расходимость интегралов</p> $\int_a^{+\infty} \frac{dx}{x^p}, a > 0, \int_0^1 \frac{dx}{x^p}.$ <p>Замена переменной, интегрирование по частям, несобственный интеграл с переменным верхним пределом. Признаки сравнения для несобственных интегралов от неотрицательных функций.</p> <p>Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся интегралы. Признаки сходимости.</p>	Осн.[1] глава 9. Осн.[4] раздел 4. Доп.[1] глава 27
Тема 17	Кратные интегралы	<p>Двойной интеграл, его свойства. Сведение двойного интеграла к повторному.</p> <p>Замена переменных в двойном интеграле. <i>Несобственный двойной интеграл. Нормальное распределение; плотность; вычисление моментов одномерного нормального распределения. Нормальное распределение на плоскости; вычисление моментов. Тройной интеграл, его свойства. Интегралы в n-мерном пространстве. Многомерное нормальное распределение, его моменты.</i></p>	Осн.[1] глава 19. Осн.[4] раздел 8. Доп.[1] главы 28,29,31
Тема	Числовые ряды	Числовые ряды. Критерий Коши сходимости.	Осн.[1]

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Лите- ратура
ма 18		<p>димости ряда. Необходимое условие сходимости.</p> <p>Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. <i>Признак Гаусса(без доказательства)</i>. Интегральный признак сходимости Маклорена-Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. <i>Признаки Абеля и Дирихле (без доказательства)</i>. Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда. <i>Перестановки членов ряда</i>.</p>	<p>глава 15. Осн.[4] раздел 5. Доп.[1] главы 33-37</p>
Те ма19	Функциональные последовательности и ряды	<p>Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость. Критерий Коши равномерной сходимости. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда из непрерывных функций. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.</p> <p>Степенные ряды. Радиус сходимости, интервал сходимости. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.</p> <p>Ряд Тейлора. Разложения основных элементарных функций.</p> <p>Ряд Фурье. Ортонормированные системы функций. <i>Теорема о сходимости ряда Фурье</i>. Примеры разложений в ряд Фурье.</p>	<p>Осн.[1] главы 16 и 18. Осн.[4] раздел 5. Доп.[1] главы 38-43</p>
Те ма 20	Интегралы, зависящие от параметра	<p>Собственные интегралы, зависящие от параметра. Предельный переход под знаком интеграла. Дифференцирование под знаком интеграла. Случай, когда пределы интегрирования зависят от <math>u</math>; пример. Интегрирование под знаком собственного интеграла.</p> <p>Несобственные интегралы с параметром. Равномерная сходимость. Критерий Коши. Признак Вейерштрасса. <i>Признаки Абеля и Дирихле</i>. Несобственные интегралы по ограниченному промежутку, зависящие от параметра. Предельный переход под знаком интеграла. Непрерывность несобственного интеграла, зависящего от параметра. Дифференциро-</p>	<p>Осн.[1] глава 17. Осн.[4] раздел 7. Доп.[1] главы 30,44-47,48</p>

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		вание под знаком интеграла. Правило Лейбница. Интегрирование под знаком интеграла. <i>Вычисление моментов случайной величины с нормальным распределением методом дифференцирования по параметру</i>	
<b>Тема 21</b>	Дифференциальные и разностные уравнения	Уравнения первого порядка. Существование и единственность решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения порядка выше первого. Понижение порядка уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Принцип суперпозиции решений. Уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. Основные определения теории разностных уравнений. Основные определения. Структура решений рекуррентных уравнений.	<b>Осн.[5] главы 1-6., Осн.[6] Доп.[4]</b>

#### 4 Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

##### 4.1 Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины Б1.Б.5 «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Табл. 4.1

Разделы	Методы текущего контроля успеваемости
1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	<i>опрос, контрольная работа</i>
2. Дифференциальное и интегральное исчисление	<i>опрос, контрольная работа</i>
3. Дифференциальные уравнения	<i>опрос, контрольная работа</i>
4. Теория вероятностей и математическая статистика	<i>опрос, контрольная работа</i>

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Табл. 4.2

Код компетенции	Наименование компетенции	Этап формирования	Предшествующие и последующие этапы (с указанием
-----------------	--------------------------	-------------------	-------------------------------------------------

			<b>дисциплин)</b>
ОПК-1	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном(ых) языках для решения задач профессиональной деятельности	1	<u>Этап 2:</u> Б1.Б.8 Экономическая теория Б1.Б.27 Экономика организации (предприятия) <u>Этап 3:</u> Б1.Б.7 Эконометрика Б1.Б.13 Бухгалтерский учет <u>Этап 4:</u> Б1.Б.12 Экономический анализ

### Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

#### Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Показатели компетенций на различных этапах их формирования в процессе изучения дисциплины:

Табл. 4.3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1.1	Решать типовые математические задачи
		ОПК-1.2	Использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей
		ОПК-1.3	Обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.

Критерием оценивания компетенции является положительный результат по оценочным средствам. Описание шкал оценивания находится в п. 4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Устный опрос (УО): опрос проводится в часы аудиторных занятий по контрольным вопросам для проверки усвоения материала

Решение задач (РЗ): задачи решаются на аудиторных практических занятиях в письменном виде.

Зачёт (За): Зачёт проводится в устной форме по вопросам, выносимым на зачёт. Как правило, студенту предлагается один вопрос из перечня. Вопрос из перечня выбирается преподавателем. В случае неудовлетворительного ответа на поставленный вопрос могут ставиться дополнительные уточняющие вопросы или предлагаться новый вопрос из перечня. В ходе зачёта студенту не может быть предложено более двух вопросов из перечня. При определении результатов сдачи зачёта могут учитываться накопленные в семестре результаты решения задач.

Экзамен (Экз.): экзамен проводится в устной форме по билетам. В каждом билете предусматривается два вопроса из различных тем дисциплины. При определении результатов сдачи экзамена и окончательной экзаменационной оценки могут учитываться накопленные в семестре результаты решения задач и выступления с докладами.

Табл. 4.4

Раздел дисциплины, промежуточная аттестация	Формируемые компетенции	Оценочные средства	Шкала оценивания
1	ОПК-1	Опрос, контрольная работа	5-балльная
			выполнил / не выполнил
2		Опрос, контрольная работа	5-балльная
			выполнил / не выполнил
3		Опрос, контрольная работа	5-балльная
			выполнил / не выполнил
4		Опрос, контрольная работа	5-балльная
			выполнил / не выполнил
Экзамен	Экзаменационный билет	5-балльная	

## 4.2 Типовые оценочные материалы

*Типовые оценочные материалы по темам:*

*Типовые оценочные материалы по теме 1 "Элементы теории множеств и математической логики"*

Вопросы для устного опроса:

1. Множества и основные способы их задания.
2. Основные действия над множествами и их свойства.
3. Законы дополнения (законы Де Моргана).
4. Символы математической логики и их применение. Основные логические операции и формулы.
5. Приложения логики высказываний для решения текстовых задач и составления поисковых запросов в системах автоматизированного поиска информации и запросов к базам данных.
6. Моделирование закономерностей предметных областей знания логическими формулами.

*Типовые оценочные материалы по теме 2 "Важнейшие числовые системы"*

Вопросы для устного опроса

1. Вещественные, рациональные, целые и натуральные числа, арифметические действия над вещественными числами, свойства арифметических действий.
2. Упорядоченность множества вещественных чисел. Отношения порядка на множестве вещественных чисел и их свойства.
3. Принцип Архимеда и следствия из него.
4. Принцип вложенных отрезков Кантора.
5. Расширенная область вещественных чисел.

*Типовые оценочные материалы по теме 3 "Важнейшие математические структуры"*

Вопросы для устного опроса

1. Метод координат.
2. Комплексные числа, изображение комплексных чисел точками комплексной плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.
3. Алгебраическая и тригонометрическая формы представления комплексных чисел. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.
4. Показательная форма представления комплексных чисел. Степени и корни комплексных чисел.



*Типовые оценочные материалы по теме 4 "Векторная алгебра"*

Вопросы для устного опроса

1. Сложение векторов, умножение вектора на число, вычитание векторов.
2. Скалярное произведение векторов. Модуль вектора. Проекция вектора на заданное направление. Угол между векторами. Ортогональность векторов.
3. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость и независимость векторов.
4. Векторное произведение двух векторов. Коллинеарность двух векторов.
5. Смешанное произведение трёх векторов. Компланарность трёх векторов.

*Типовые оценочные материалы по теме 5 "Матрицы и определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Линейные операторы"*

Вопросы для устного опроса

1. Понятие матрицы  $n \times m$ . Действия над матрицами (умножение на число, сложение) и их свойства.
2. Умножение матриц. Линейное преобразование переменных.
3. Вычисление многочлена от матрицы.
4. Транспонирование матриц. Симметричная матрица ( $A^* = A$ ). Теорема о транспонировании произведения матриц  $(AB)^* = B^* A^*$ .
5. Перестановки. Понятие определителя  $n$ -го порядка
6. Свойства определителей и методы их вычислений. Теорема об определителе произведения матриц  $|AB| = |A||B|$ .
7. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Теорема разложения:  
 $|A| = a_{i1}A_{i1} + a_{i2}A_{i2} + \dots + a_{in}A_{in}$ .
8. Линейный оператор. Матрица линейного оператора.
9. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен.

*Типовые оценочные материалы по теме 6 "Аналитическая геометрия на плоскости"*

Вопросы для устного опроса

1. Декартовы и полярные координаты на плоскости. Формулы преобразования декартовых координат в полярные и полярных координат в декартовы.
2. Метод координат. Расстояние между двумя точками. Длина направленного отрезка.

3.Прямая на плоскости. Основные формы уравнения прямой на плоскости.

4.Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. Угол между пересекающимися прямыми.

5.Общее уравнение плоской кривой второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

*Типовые оценочные материалы по теме 7 "Аналитическая геометрия в пространстве"*

Вопросы для устного опроса

1.Декартовы, цилиндрические и сферические координаты. Формулы преобразования декартовых координат в цилиндрические и сферические, цилиндрических и сферических координат в декартовы.

2.Метод координат. Расстояние между двумя точками. Длина направленного отрезка. Проекция направленного отрезка на оси координат.

3.Прямая в пространстве. Основные формы уравнения прямой в пространстве.

4.Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Условия перпендикулярности и параллельности прямых, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Угол между пересекающимися и скрещивающимися прямыми.

5.Плоскость в пространстве. Основные формы уравнения плоскости.

6.Взаимное расположение прямой и плоскости.

7. Общее уравнение поверхности второго порядка. Канонические уравнения основных поверхностей второго порядка

*Типовые оценочные материалы по теме 8 "Введение в математический анализ"*

Вопросы для устного опроса

1.Функция вещественного аргумента. Основные способы задания.

2. Основные элементарные функции. Важнейшие свойства основных элементарных функций.

3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Второй замечательный предел.

4. Предел функции в точке. Односторонние пределы функции в точке.

5. Основные теоремы о пределах. Предельные переходы.

6. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Основные свойства непрерывных функций.

7. Предел функции на бесконечности.

8. Бесконечно малые величины. Основные теоремы о бесконечно малых. Сравнение бесконечно малых.

9. Первый замечательный предел, другие важные пределы. Основные эквивалентности бесконечно малых.

10. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших величин с бесконечно малыми. Раскрытие неопределённостей.

*Типовые оценочные материалы по теме 9 Дифференциальное исчисление функций одной переменной"*

Вопросы для устного опроса

1. Дифференцируемость функции, первый дифференциал и производная первого порядка. Смысл первой производной и первого дифференциала.

2. Правила дифференцирования. Исследование монотонности функций по первой производной.

3. Необходимые и достаточные условия локальных экстремумов по первой производной.

4. Вычислительные приложения первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

5. Исследование выпуклости (вогнутости) функций по второй производной. Достаточные условия локальных экстремумов по второй производной.

6. Теорема о локальных экстремумах непрерывной дифференцируемой функции (теорема Ферма). Теорема о нулях производной непрерывной дифференцируемой функции (теорема Ролля).

7. Теорема Лагранжа. Формула конечных приращений. Теорема Коши. Обобщённая формула конечных приращений.

8. Формула Тейлора для многочлена.

9. Исследование функций и построение графиков.

*Типовые оценочные материалы по теме 10 "Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных".*

Вопросы для устного опроса

1. Функция нескольких переменных. Поверхности и линии уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

2. Последовательные пределы функции нескольких переменных. Поточечная и по-

координатная сходимость.

3. Дифференцируемость функции нескольких переменных, дифференциал первого порядка.

4. Частные дифференциалы первого порядка и частные производные первого порядка.

5. Градиент функции нескольких переменных, его геометрический смысл.

6. Производная по направлению.

7. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Условие независимости смешанных производных от очередности дифференцирования.

8. Локальные экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточные условия локального экстремума.

9. Условный экстремум. Метод параметризации и метод множителей Лагранжа.

10. Наибольшие (наименьшие) значения функции в закрытой области.

*Типовые оценочные материалы по теме 11 "Первообразная и неопределённый интеграл".*

Вопросы для устного опроса

1. Первообразная и неопределённый интеграл. Таблица элементарных интегралов.

2. Свойства неопределённого интеграла.

3. Вычисление неопределённых интегралов непосредственным интегрированием.

4. Интегрирование заменой переменной.

5. Интегрирование методом подстановки. Основные подстановки.

6. Интегрирование по частям.

7. Рациональная функция. Разложение рациональной функции на сумму элементарных дробей.

8. Интегралы от элементарных дробей.

*Типовые оценочные материалы по теме 12 "Определённый интеграл. Несобственные интегралы".*

Вопросы для устного опроса

1. Задача о вычислении площади плоской фигуры. Определённый интеграл Римана.

2. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

3. Интегралы по симметричным промежуткам от чётных и нечётных функций.
4. Оценки интегралов. Теорема о среднем.
5. Интеграл с переменным верхним пределом.
6. Интегралы по бесконечным промежуткам.
7. Абсолютная и неабсолютная сходимость интегралов по бесконечным промежуткам.
8. Признаки сходимости интегралов по бесконечным промежуткам.
9. Интеграл от разрывной функции. Признаки сходимости интегралов от разрывных функций.

*Типовые оценочные материалы по теме 13 "Кратные и криволинейные интегралы"*

Вопросы для устного опроса

1. Интеграл по области.
2. Свойства интеграла по области.
3. Теорема о среднем для интеграла по области.
4. Интеграл по области как аддитивная функция области.
5. Двойные, тройные и криволинейные интегралы как интегралы по соответствующим областям.
6. Взаимосвязь криволинейных интегралов по длине дуги и по координатам.
7. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

*Типовые оценочные материалы по теме 14 "Ряды"*

Вопросы для устного опроса

1. Числовой ряд. Способы задания числовых рядов. Знакопостоянные числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимое условие сходимости и достаточный признак расходимости знакопостоянного ряда.
2. Свойства числовых рядов.
3. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды. Ряд Лейбница.
4. Степенной ряд. Теорема Абеля.
5. Радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда.
6. Ряды Тейлора и Маклорена для произвольной функции.
7. Разложения важнейших элементарных функций в степенной ряд.

*Типовые оценочные материалы по теме 15 "Дифференциальные уравнения первого порядка".*

Вопросы для устного опроса

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (в экономике, социологии и др.). Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Поле направлений. Теорема существования и единственности решения для дифференциального уравнения первого порядка.
3. Общее решение уравнения первого порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка, её геометрический смысл.
4. Дифференциальные уравнения с разделёнными и с разделяющимися переменными.
5. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка, уравнение Бернулли.
6. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка.
7. Дифференциальное уравнение первого порядка в полных дифференциалах

*Типовые оценочные материалы по теме 16 "Дифференциальные уравнения высших порядков".*

Вопросы для устного опроса

1. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.
2. Линейное дифференциальное уравнение. Структура общего решения линейного дифференциального уравнения.
3. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения. Свойства фундаментальной системы решений.
4. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Построение общего решения однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка с правой частью стандартного вида. Построение частного решения по виду правой части.
6. Метод Лагранжа построения частного решения для линейного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью произвольного вида.

*Типовые оценочные материалы по теме 17 "Системы обыкновенных дифференциальных уравнений".*

#### Вопросы для устного опроса

1. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальная система обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Нормальная система линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений нормальной системы линейных однородных дифференциальных уравнений.
3. Решение системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами сведением к уравнению более высокого порядка.
4. Автономная система двух линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Фазовое пространство автономной системы.
5. Фазовые траектории и фазовый портрет автономной системы. Понятие устойчивости автономной системы. Точки бифуркации.

*Типовые оценочные материалы по теме 18 "Случайные события и случайные величины"*

#### Вопросы для устного опроса

1. Пространство элементарных событий. Алгебра событий.
2. Частота случайного события. Свойства частот.
3. Вероятность случайного события. Классическая вероятность. Применение комбинаторных схем при вычислении вероятностей сложных событий.
4. Аксиоматические свойства вероятности. Свойства вероятностей для полной группы событий.
5. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимость и несовместность случайных событий.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Повторение опытов. Формула Бернулли. Полиномиальные вероятности.
8. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
9. Числовые характеристики случайных величин.
10. Важнейшие дискретные случайные величины.
11. Важнейшие непрерывные случайные величины.

*Типовые оценочные материалы по теме 19 "Случайные векторы"*

#### Вопросы для устного опроса

1. Понятие о многомерных случайных величинах. Многомерное нормальное распределение.

2. Условные распределения многомерных случайных величин. Корреляционная зависимость между случайными компонентами многомерных распределений.

*Типовые оценочные материалы по теме 20 "Математическая статистика"*

Вопросы для устного опроса

1. Сущность выборочного метода. Вариационный ряд.

2. Полигон частот и гистограмма. Выборочная функция распределения.

3. Выборочные моменты распределений.

4. Основные распределения статистики: распределение  $\chi^2$  – квадрат, распределение Стьюдента, распределение Фишера.




5. Точечное и интервальное оценивание параметров распределений.

6. Проверка статистических гипотез: о значении параметра, о виде закона распределения, о независимости двух случайных величин, об однородности наблюдений.

7. Линейная регрессия. Определение параметров регрессионного уравнения методом наименьших квадратов.

***Типовые контрольные задания:***

**ЗАДАНИЕ N 1** (*выберите варианты согласно тексту задания*). Установите соответствие между матрицей и ее определителем.

- 1. 
- 2. 
- 3. 

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A) 12

B) 14

C) - 2

D) - 14

E) 2



**ЗАДАНИЕ N 2** (выберите один вариант ответа)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -4 \\ 2 & 6 & -9 \\ 4 & 8 & -12 \end{pmatrix}$$

Ранг матрицы равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                          |   |                          |   |
|--------------------------|---|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | 1 | <input type="checkbox"/> | 3 |
| <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 0 |

**ЗАДАНИЕ N 3** (выберите несколько вариантов ответа)

Если существует матрица  $A + A^T$ , то матрица  $A$  ....

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                          |                                                           |                          |                      |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> | может быть произвольной                                   | <input type="checkbox"/> | является квадратной  |
| <input type="checkbox"/> | является нулевой (размера $m \times n$ , где $m \neq n$ ) | <input type="checkbox"/> | может быть единичной |

**ЗАДАНИЕ N 4** (выберите несколько вариантов ответа)

Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                          |                                                                                     |                          |                                                                                      |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> |  | <input type="checkbox"/> |  |
| <input type="checkbox"/> |  | <input type="checkbox"/> |  |


) 

**ЗАДАНИЕ N 5** (введите ответ)

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \\ 1 & 6 & 3 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

**ЗАДАНИЕ N6** (выберите один вариант ответа).

Собственные значения собственных векторов линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей , могут быть найдены по формуле...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

) 

) 

) 

) 

**ЗАДАНИЕ N 7** (выберите один вариант ответа) В системе уравнений независимыми (свободными) переменными можно считать...

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

)  $x_5$

)  $x_1, x_2, x_3$

- )  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  )  $x_4, x_5$


**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите один вариант ответа)

Матрице  соответствует квадратичная форма ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- )  )   
 )  ) 

**ЗАДАНИЕ N 9** (выберите один вариант ответа)

Дана функция . Тогда ее **областью значений** является множество...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- )  )   
 )  ) 

**ЗАДАНИЕ N 10** ( выберите один вариант ответа)

Число точек разрыва функции  равно...

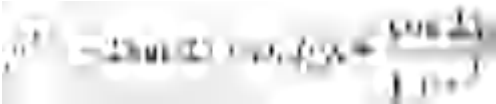


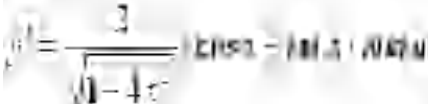

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- ) 0 ) 2  
 ) 3 ) 1

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите варианты согласно тексту задания). Установите соответствие между функцией и ее производной:

1. 
2. 
3. 

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

)		)	
)		)	
)		)	


**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

Значение производной второго порядка функции  в точке  $x = \frac{\pi}{4}$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |    |   |    |
|---|----|---|----|
| ) | 1  | ) | 4  |
| ) | -4 | ) | -1 |

**ЗАДАНИЕ N13** (введите ответ)

Количество вертикальных асимптот графика функции  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите несколько вариантов ответа)

Первообразными функции [redacted] являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

) [redacted]

) [redacted]

) [redacted]

)  $x^3 - x^2 + x + 1$

)  $x^3 - x^2 + x$

**ЗАДАНИЕ N15** (введите ответ)

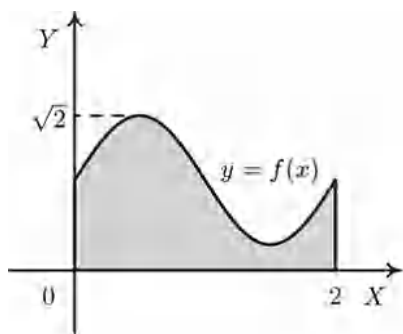
Если [redacted], то интеграл [redacted] равен

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

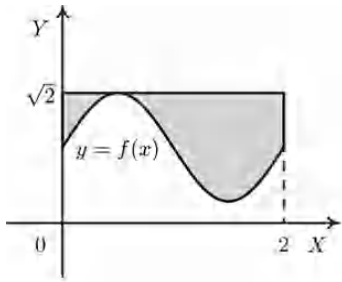
**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между заштрихованными фигурами и определенными интегралами, которые выражают площади этих фигур.

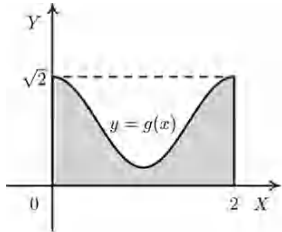
1.



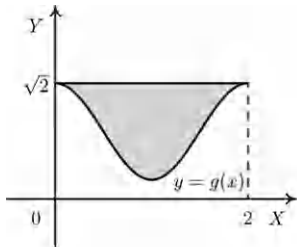
2.



3.



4.



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |                          |   |                          |
|---|--------------------------|---|--------------------------|
| ) | <input type="checkbox"/> | ) | <input type="checkbox"/> |
| ) | <input type="checkbox"/> | ) | <input type="checkbox"/> |
| ) | <input type="checkbox"/> | ) | <input type="checkbox"/> |

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

Случайные события А и В, удовлетворяющие условиям  и ,  $P(AB) = 0,12$ , являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- ) совместными и независимыми ) несовместными и зависимыми
- ) несовместными и независимыми ) совместными и зависимыми

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем - 0,2; при четвертом - 0,1. Тогда вероятность того, что мишень **не будет** поражена ни разу равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- ) 0,03 ) 0,275
- ) 0,003 ) 1,1

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(A)$  и условные вероятности  $P(B_1|A)$  и  $P(B_2|A)$ . Тогда вероятность  $P(B_1)$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- )  $\frac{2}{3}$  )  $\frac{1}{2}$
- )  $\frac{3}{4}$  )  $\frac{1}{3}$

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

$x_i$	$p_i$
1	0,2
2	0,3
3	0,4

Если математическое ожидание  $\mu$ , то значение  $x_2$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- ) 3
- ) 4
- ) 5
- ) 6

**ЗАДАНИЕ N 21** (выберите один вариант ответа)

Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- ) 5
- ) 1
- ) 9
- ) 4

**ЗАДАНИЕ N 22** (выберите один вариант ответа)

Дана выборка объема  $n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее  $\bar{x}$  ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- ) уменьшится в 5 раз
- ) увеличится в 25 раз
- ) увеличится в 5 раз
- ) не изменится

**ЗАДАНИЕ N 23** (выберите один вариант ответа)

Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = a + bx$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- ) -3
- ) -2



) 0,6

) -0,6

**ЗАДАНИЕ N 24** (выберите один вариант ответа)

Если основная гипотеза имеет вид , то конкурирующей может быть гипотеза ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

)

)

)

)

**ЗАДАНИЕ N 25** (введите ответ)

Максимальное значение функции  $F = x_1 + x_2$  при ограничениях  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

**ЗАДАНИЕ N 26** (выберите один вариант ответа)

Минимум функции  $z = x^2 + y^2$  при условии  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

) 0

)

)

)

**ЗАДАНИЕ N 27** (выберите один вариант ответа)

Производственная функция задается как  $Y = K^{0,5} \cdot L^{0,5}$ , где  $K$  – капитал,  $L$  – труд. Тогда предельный продукт труда  при  $K = 4$ ,  $L = 25$  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |      |   |     |
|---|------|---|-----|
| ) | 0,4  | ) | 0,2 |
| ) | 1,25 | ) | 2,5 |

**ЗАДАНИЕ N 28** (выберите один вариант ответа)

Дана функция полезности . Тогда кривая безразличия задается уравнением...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |                      |   |                      |
|---|----------------------|---|----------------------|
| ) | <input type="text"/> | ) | <input type="text"/> |
| ) | <input type="text"/> | ) | <input type="text"/> |

**4.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Зачёт проводится в устной форме по вопросам, выносимым на зачёт. Как правило, студенту предлагается один вопрос из перечня. Вопрос из перечня выбирается преподавателем. В случае неудовлетворительного ответа на поставленный вопрос могут ставиться дополнительные уточняющие вопросы или предлагаться новый вопрос из перечня. В ходе зачёта студенту не может быть предложено более двух вопросов из перечня.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. В каждом билете предусматривается два вопроса из различных тем дисциплины. При определении результатов сдачи экзамена и окончательной экзаменационной оценки могут учитываться накопленные в семестре результаты решения задач и выступления с докладами.

### ***Перечень вопросов для подготовки к экзамену:***

#### ***Элементы теории множеств и математической логики***

1. Множества и основные способы их задания.
2. Основные действия над множествами и их свойства.
3. Символы математической логики и их применение. Основные логические операции и формулы
4. Булевы функции. Булева алгебра.

#### ***Важнейшие числовые системы***

5. Вещественные, рациональные, целые и натуральные числа. Расширенная область вещественных чисел. Арифметические действия над вещественными числами, свойства арифметических действий.

6. Упорядоченность множества вещественных чисел. Отношения порядка на множестве вещественных чисел и их свойства

7. Принцип Архимеда и следствия из него.
8. Принцип вложенных отрезков Кантора.

#### ***Важнейшие математические структуры***

9. Метод координат.

10. Комплексные числа. Изображение комплексных чисел точками комплексной плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.

11. Алгебраическая и тригонометрическая формы представления комплексных чисел. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.

12. Показательная форма представления комплексных чисел. Степени и корни комплексных чисел.

#### ***Векторная алгебра***

13. Линейное векторное пространство. Аксиомы линейного пространства и следствия из аксиом.

14. Геометрические векторы. Основные операции над геометрическими векторами (сложение, умножение на число, вычитание).

15. Линейная зависимость и линейная независимость элементов линейного пространства. Размерность и базис линейного пространства. Разложение вектора по базису.

16. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. Ортогональность и кол-

линейность векторов. Проекция вектора на заданное направление.

17. Норма и основные свойства нормы. Ортонормированный базис в линейном пространстве. Координаты вектора в ортонормированном базисе. Модуль вектора и направляющие косинусы. Свойства направляющих косинусов.

18. Векторное произведение векторов и его свойства.

19. Смешанное произведение векторов и его свойства.

***Матрицы и определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Линейные операторы***

20. Матрицы и действия с ними. Свойства действий с матрицами. Определитель квадратной матрицы. Основные приёмы вычисления определителей. Свойства определителей.

21. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Элементарные преобразования матриц. Общие методы вычисления определителей.

22. Обратная матрица. Свойства обращения матриц.

23. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, матричным методом и методом Гаусса.

24. Ранг матрицы. Практические методы вычисления ранга матрицы.

25. Теорема Кронекера-Капелли. Базисные и свободные переменные. Решение систем линейных алгебраических уравнений в соответствии с теоремой Кронекера-Капелли.

26. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Достаточное условие существования нетривиальных решений неоднородных систем линейных алгебраических уравнений.

27. Системы линейных неравенств. Геометрический смысл системы линейных неравенств. Основные методы решения систем линейных неравенств.

28. Линейный оператор, матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Свойства собственных чисел и собственных векторов.

29. Линейные преобразования переменных. Преобразования декартовых координат. Линейные функции. Дуальные базисы в линейных пространствах.

30. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Основные приёмы диагонализации квадратичных форм.

***Аналитическая геометрия на плоскости***

31. Системы координат на плоскости. Расстояние между двумя точками плоскости. Прямая на плоскости.

32. Основные формы уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых: параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

33. Плоские кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола. Канонические уравнения кривых второго порядка.

34. Важнейшие свойства кривых второго порядка. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

### ***Аналитическая геометрия в пространстве***

35. Системы координат в пространстве. Расстояние между двумя точками. Плоскость в пространстве.

36. Основные формы уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей: параллельность и перпендикулярность плоскостей, угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

37. Прямая в пространстве. Основные формы уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых: параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, скрещивающиеся прямые.

38. Взаимное расположение прямой и плоскости: параллельность прямой и плоскости, перпендикулярность прямой и плоскости, угол между прямой и плоскостью.

39. Канонические уравнения важнейших поверхностей второго порядка.

### ***Введение в математический анализ***

40. Функция вещественного аргумента. Основные способы задания. Основные элементарные функции.

41. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Второй замечательный предел.

42. Предел функции в точке. Односторонние пределы функции в точке. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Основные свойства непрерывных функций.

43. Основные теоремы о пределах. Предельные переходы.

44. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые величины. Основные теоремы о бесконечно малых. Сравнение бесконечно малых.

45. Первый замечательный предел, другие важные пределы. Основные эквивалентности бесконечно малых.

46. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших величин с бесконечно малыми.

47. Неопределённые выражения. Раскрытие неопределённостей.

### ***Дифференциальное исчисление функции одной переменной***

48. Дифференцируемость функции, первый дифференциал и производная первого порядка.

49. Смысл первой производной и первого дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала.

50. Правила дифференцирования. Исследование монотонности функций по первой производной.

51. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование выпуклости (вогнутости) функций по второй производной. Точки перегиба графика.

52. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).

53. Формула Тейлора для многочлена.

54. Локальные экстремумы функций (необходимые и достаточные условия).

55. Исследование функций и построение графиков.

### ***Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных***

56. Функции нескольких переменных. Основные определения. Геометрический смысл функции двух переменных, физический смысл функции трёх переменных. Поверхности и линии уровня.

57. Предел и непрерывность функции. Последовательные пределы, поточечная и покоординатная сходимости.

58. Дифференцируемость и дифференциал первого порядка. Частные дифференциалы первого порядка и частные производные первого порядка. Геометрический смысл дифференциала первого порядка.

59. Градиент и его геометрический смысл. Производная по направлению.

60. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Условие независимости смешанных производных от очередности дифференцирования.

61. Локальные экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточные условия локального экстремума.

62. Условный экстремум. Метод параметризации и метод множителей Лагранжа.

### ***Первообразная и неопределённый интеграл***

63. Первообразная и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.

64. Таблица элементарных интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной.

65. Интегрирование методом подстановки. Основные подстановки. Интегрирование по частям.

66. Рациональные функции. Разложение рациональных функций на сумму элементарных дробей. Интегралы от элементарных дробей.

### ***Определённый интеграл. Несобственные интегралы***

67. Задача о вычислении площади плоской фигуры. Определённый интеграл Римана. Свойства определённого интеграла.

68. Формула Ньютона-Лейбница. Интегралы по симметричным промежуткам от чётных и нечётных функций.

69. Оценки интегралов. Теорема о среднем.

70. Интеграл с переменным верхним пределом. Интегралы по бесконечным промежуткам. Абсолютная и условная сходимости несобственных интегралов.

71. Главное значение (значение в смысле Коши) несобственного интеграла с двумя бесконечными пределами. Признаки сходимости интегралов по бесконечным промежуткам.

72. Интегралы от разрывных функций. Признаки сходимости интегралов от разрывных функций.

### ***Кратные и криволинейные интегралы***

73. Определение интеграла по области. Свойства интеграла по области.

74. Теорема о среднем для интеграла по области. Интеграл по области как аддитивная функция области.

75. Двойные, тройные и криволинейные интегралы как интегралы по соответствующим областям.

76. Взаимосвязь криволинейных интегралов по длине дуги и по координатам. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

## ***Ряды***

77. Числовой ряд. Способы задания числовых рядов. Знакопостоянные числовые ряды.

78. Сходимость ряда. Необходимое условие сходимости и достаточный признак расходимости знакопостоянного ряда.

79. Свойства числовых рядов. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.

80. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды. Ряд Лейбница.

81. Степенной ряд. Теорема Абеля. Радиус (интервал) сходимости степенного ряда.

82. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложения важнейших элементарных функций в степенной ряд.

## ***Дифференциальные уравнения первого порядка***

83. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (экономика, социология и др.). Дифференциальные уравнения первого порядка. Поле направлений.

84. Теорема существования и единственности решения для уравнения первого порядка. Общее решение уравнения первого порядка.

85. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка, её геометрический смысл. Частное решение уравнения первого порядка.

86. Уравнение с разделёнными переменными. Уравнение с разделяющимися переменными.

87. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.

88. Уравнение Бернулли.

89. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка.

90. Дифференциальное уравнение первого порядка в полных дифференциалах.

## ***Дифференциальные уравнения высших порядков***

91. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.

92. Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного дифференциального уравнения.

93. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения. Свойства фундаментальной системы решений.

94. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Построение общего решения однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

95. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка с правой частью стандартного вида. Построение частного решения по виду правой части.

96. Метод Лагранжа построения частного решения для уравнения с правой частью произвольного вида.

## ***Системы обыкновенных дифференциальных уравнений***

97. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальная система обыкновенных диф-

ференциальных уравнений.

98. Эквивалентность нормальной системы обыкновенных дифференциальных уравнений дифференциальному уравнению соответствующего порядка.

99. Нормальные системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений нормальной системы линейных однородных дифференциальных уравнений.

100. Матричный метод решения системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

101. Автономная система двух дифференциальных уравнений первого порядка.

102. Фазовое пространство автономной системы. Фазовые траектории и фазовый портрет автономной системы.

103. Понятие устойчивости автономной системы. Точки бифуркации.

#### ***Случайные события и случайные величины***

104. Пространство элементарных событий. Алгебра событий.

105. Частота случайного события. Свойства частот. Вероятность события. Классическая вероятность.

106. Комбинаторика, применение комбинаторных схем при вычислении вероятностей сложных событий.

107. Аксиоматические свойства вероятности.

108. Свойства вероятностей для полной группы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

109. Независимость и несовместность событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

110. Повторение опытов. Формула Бернулли. Полиномиальные вероятности.

111. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.

112. Числовые характеристики случайных величин.

113. Биномиальное распределение.

114. Распределение Бернулли.

115. Распределение Пуассона.

116. Равномерное распределение.

117. Экспоненциальное распределение.

118. Гауссовское распределение.

#### ***Случайные векторы***

119. Понятие о многомерных случайных величинах.

120. Многомерное нормальное распределение.

121. Условные распределения многомерных случайных величин.



122. Корреляционная зависимость между случайными компонентами многомерных распределений.

123. Двумерное распределение.

### **Математическая статистика**

124. Сущность выборочного метода. Вариационный ряд. Выборочная функция распределения. Полигон частот и гистограмма.

125. Выборочные моменты.

126. Распределение  $\chi$  – квадрат.

127. Распределение Стьюдента.

128. Распределение Фишера.

129. Точечное и интервальное оценивание параметров распределений.

130. Проверка статистических гипотез о значении параметра.

131. Проверка статистических гипотез о виде закона распределения.

132. Проверка статистических гипотез о независимости двух случайных величин.

133. Проверка статистических гипотез об однородности наблюдений.

134. Линейная регрессия. Определение параметров регрессионного уравнения методом наименьших квадратов.

#### **4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценочные средства, элементы промежуточной аттестации	Описание шкал, критериев и процедуры оценивания
Контрольное задание (Опрос)	Контрольное задание считается выполненным, если студент выполняет правильно $\geq 65\%$ заданий от общего количества заданий. Контрольное задание считается не выполненным, если количество правильно выполненных заданий $< 65\%$ .
Задачи	Задача оценивается следующим образом:  5 – ставится, если решение задачи верное и выбран рациональный путь решения;  4 – ставится, если задача решена в основном верно, но допущена негрубая ошибка или два-три недочета;  3 – ставится, если ход решения задачи верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу;  2 – ставится, если в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание материала студентом.
Экзамен	К сдаче экзамена допускаются студенты, полностью выполнившие семестровый план работы:  - посетили и полностью выполнили план работы на лекциях и лабораторных занятиях;

	<p>- успешно прошли тестирование по разделам дисциплины.</p> <p>Критерии оценки экзамена:</p> <p>экзамен сдается в виде тестов.</p> <p>При необходимости преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в рамках учебного материала, изученного в течение семестра.</p> <p>Положительная оценка выставляется, если при ответе на билет общий балл составил не менее 65 %. Оценка ответа на билет в целом производится по шкале:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ниже 65 % ответа – «неудовлетворительно»;</li> <li>- 65-75 % ответа – «удовлетворительно»;</li> <li>- 76-89 % ответа – «хорошо»;</li> <li>-90-100 % ответа – «отлично».</li> </ul> <p>Оценка <b>«отлично (5)»</b> выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;</p> <p>Оценка <b>«хорошо (4)»</b> выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решениях задач некоторые неточности;</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно (3)»</b> выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно (2)»</b> выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Расчет итоговой рейтинговой оценки:

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	Д
51-60	удовлетворительно	Е

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/ «не зачтено»:

от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

## 5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине осуществляется в следующих формах: учебные занятия, выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа студентов, контрольные мероприятия. К учебным занятиям по дисциплине относятся: лекция, практические занятия, индивидуальные занятия, консультации

Лекция - основная форма проведения аудиторных занятий, предназначенная для

усвоения теоретического материала. Как правило, лекция является элементом курса, который охватывает основной теоретический материал отдельной или нескольких тем учебной дисциплины. Тематика и содержание лекций определяется рабочей учебной программой. Лекции проводятся в соответствующих оборудованных помещениях - аудиториях для одной или более академических групп студентов.

Аудиторные практические занятия играют важную роль в выработке у студентов первичных навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателем. Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать эти знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем они выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи.

Практические занятия служат своеобразной формой осуществления связи теории с практикой. Структура практических занятий в основном одинакова — вступление преподавателя, вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, собственно практическая часть, заключительное слово преподавателя. Разнообразие возникает в основной, собственно практической части, включающей рефераты, доклады, дискуссии, тренировочные упражнения, решение задач, наблюдения, эксперименты и т. д. Опыт показывает, что нельзя на практических занятиях ограничиваться выработкой только практических навыков, техникой решения задач, построения графиков и т. п. Студенты должны всегда видеть ведущую идею курса и связь ее с практикой. Цель занятий должна быть понятна не только преподавателю, но и студентам. Это придает учебной работе жизненный характер, утверждает необходимость овладения опытом профессиональной деятельности, связывает их с практикой жизни.

Студенты, как правило, отдают себе отчет в том, в какой мере им необходимы данные практические занятия для предстоящей профессиональной деятельности. Если студенты поймут, что все учебные возможности занятий исчерпаны, интерес к ним будет утрачен. Учитывая этот психологический момент, важно организовать занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, что ведет к переживанию собственного успеха в учении и положительно мотивирует студента. Если же студенты замечают «топтанье на месте», уровень мотивации может заметно снизиться.

Следует проводить практические занятия так, чтобы все студенты были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Каждый студент должен получить возможность «раскрыться», проявить способности, поэтому при разработке плана занятий и индивидуальных заданий преподаватель должен учитывать подготовку и интересы каждого студента. Преподаватель при этом будет выступать в роли консультанта, наблюдающего за работой каждого студента и способного вовремя оказывать педагогически оправданную помощь, не подавляя самостоятельности и инициативы студента. При такой организации проведения занятий в аудитории не возникает мысли о

том, что возможности занятий исчерпаны.

При проведении практических занятий особенно важно, учитывать роль повторений. Однообразие примеров, иллюстраций, субъективное ощущение повторения как замедления движения вперед значительно ухудшают усвоение. Поэтому важно проводить повторения под новым углом зрения, в новом аспекте, в новых связях с ранее изученными темами дисциплины "Нечёткая логика и нейронные сети" и других дисциплин, в ходе изучения которых формируются компетенции ДПК-29, ДПК-30.

Практическое занятие по дисциплине предусматривает такие формы работы студентов, как:

- устный ответ на один из вопросов по теме занятия;
- письменная работа по решению задач, вынесенных на практическое занятие;

Описание основных форм работы на практическом занятии:

*Устный ответ* на контрольный вопрос. избирается по желанию преподавателя или студента, студент должен кратко описать все главные аспекты проблем (как теоретических, так и практических).

*Письменный ответ* - более глубокое раскрытие отдельного контрольного вопроса при самостоятельной работе. Письменный ответ предусматривает произвольное оформление с минимумом формальных требований, но выступление перед аудиторией является обязательным.

Индивидуальное учебное занятие (индивидуальная работа) проводится с отдельными студентами с целью повышения уровня их подготовки и раскрытия индивидуальных творческих способностей. Индивидуальные учебные занятия организуются во внеучебное время по отдельному графику, составленному деканатом с учетом учебного плана студента и могут охватывать часть или полный объем занятий из одной или нескольких учебных дисциплин, а в отдельных случаях - полный объем учебных занятий для конкретного образовательного уровня.

Консультация - форма учебного занятия, при которой студент получает ответы от преподавателя на конкретные вопросы или объяснения определенных теоретических положений или аспектов их практического применения. Консультация может быть индивидуальной или проводиться для группы студентов. Индивидуальные консультации могут оказываться в ходе практических занятий или в связи с индивидуальными учебными занятиями. Консультации для группы студентов проводятся, как правило, в часы, предусмотренные аудиторным расписанием занятий и предшествуют установленным учебным планом формам промежуточного контроля. Такие консультации проводятся преимущественно в диалоговой форме.

Индивидуальные задания (индивидуальная работа студентов по подготовке рефератов, выполнение расчетных, графических работ, по восстановлению пробелов в усвоении

программы дисциплины из-за пропуска плановых аудиторных занятий по уважительным причинам и т.п.) выдаются преподавателем в сроки, достаточные для отработки задания в полном объёме и подготовки к текущему и промежуточному контролю. Индивидуальные задания выполняются студентом самостоятельно при консультировании преподавателем.

Внеаудиторная работа (СРС), то есть нерегламентированное изучение дисциплины, предусматривает подготовку к текущим практическим занятиям, написание домашних контрольных работ, индивидуальных работ, рефератов, эссе, изучение материалов учебников и опорных конспектов, периодических изданий и нормативной и законодательной базы, другую работу.

Подготовка к домашней контрольной работе предусматривает повторную обработку лекционного материала, анализ дополнительных информационных источников, проработку задач, которые решались на практических занятиях, дополнительное самостоятельное решение задач по теме.

Домашние контрольные работы могут применяться для контроля текущего уровня освоения программы дисциплины. Типовая домашняя контрольная работа включает теоретические вопросы и практические задания (задачи). Задание на контрольную работу разрабатывается преподавателем с учётом выявленных пробелов в усвоении программы дисциплины индивидуально для каждого студента. Контрольная работа не переписывается. В случае неудовлетворительной оценки домашней контрольной работы студент может выполнить индивидуальное задание.

Индивидуальное (выравнивающее) задание применяется для повышения уровня усвоения программы дисциплины студентами, пропустившими часть плановых аудиторных занятий. Индивидуальное задание разрабатывается преподавателем с учётом результатов выполнения домашних контрольных работ. Результаты выполнения индивидуального задания оформляются в реферативной форме, объём выполненного задания не должен превышать 22 - 24 страницы текста. Как правило, индивидуальное задание предусматривает письменные ответы на теоретические вопросы и решение практических задач. При больших объёмах пропущенного материала могут выдаваться несколько индивидуальных заданий. При этом общее число домашних контрольных работ и индивидуальных заданий за семестр не может превышать трёх.

Индивидуально-консультативная работа осуществляется по графику, который предлагается преподавателем. График составляется при согласовании времени проведения и места проведения со студентами и учебным отделом. Во время индивидуально-консультативной работы студенты получают индивидуальные консультации от преподавателя, защищают индивидуальные задания, отчитываются о самостоятельном анализе дополнительных разделов программы.

Базовый материал по конкретным вопросам осваиваемой дисциплины дается в рамках занятий лекционного типа.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каж-

дый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и текст-выделители. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью применения и расширения знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы над литературными источниками с использованием современных информационных технологий, в частности, сети Интернет. Целью самостоятельной работы является повторение, закрепление и расширение пройденного на аудиторных занятиях материала.

Для правильного понимания изучаемых вопросов рекомендуется в полном объеме выполнять предложенные задания, строго следовать указаниям по подготовке к практическим занятиям, последовательно проходить промежуточные и итоговые формы контроля.

Освоение дисциплины обучающимися целесообразно проводить в следующем порядке:

- 1) получение базовых знаний по конкретной теме дисциплины в рамках занятий лекционного типа;
- 2) работа с основной и дополнительной литературой по теме при подготовке к практическим занятиям;
- 3) выполнение заданий самостоятельной работы по соответствующей теме до проведения практического занятия по ней;
- 4) закрепление полученных знаний в рамках проведения практического занятия;
- 5) получение дополнительных консультаций у преподавателя по соответствующей теме в дни и часы консультаций.

При подготовке к практическим занятиям, домашним контрольным работам и индивидуальным заданиям следует в полной мере использовать не только основную, но и дополнительную литературу по дисциплине. Помимо учебной, научной литературы студентами должны активно использоваться нормативные источники: действующие стандарты, нормы и правила, законы и нормативные подзаконные акты. Выработка умений работать с широким кругом источников по теме является важным условием овладения компетенцией ОПК-1 ( ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий. Для подготовки к предстоящему практическому занятию

рекомендуется повторять весь пройденный по дисциплине материал, предшествующий этому занятию.

Серьезная и методически грамотно организованная работа по подготовке к практическим занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к зачёту и экзамену. Основными функциями зачёта и экзамена являются: обучающая, оценочная и воспитательная. Зачёт с оценкой позволит выработать ответственность, трудолюбие, принципиальность. При подготовке как к зачёту, так и к экзамену студент повторяет, как правило, ранее изученный материал. В этот период сыграют большую роль правильно подготовленные заранее записи и конспекты. Студенту останется лишь повторить пройденное, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы при подготовке к практическим занятиям и закрепить ранее изученный материал.

## **6 Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Основная учебная литература:**

#### **Основная литература**

1. Лекции по математическому анализу. Г.И. Архипов, В.А. Садовничий, В.Н. Чубариков.-М. 2004.-640с.
2. Математический анализ. В.А. Ильин, В.А.Садовничий, Б.Х. Сендов ч.1и2.- Изд-во МГУ, М. : 1985.- 662с, 1987.- 358с.
3. Артамонов В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Курс лекций для экономических специальностей), М:Дело: 2012.
4. Основы математического анализа. Г.М. Фихтенгольц. Т.1.-Лань.-Спб.-2008.-461с.,Т.2.-Лань 2015.-Спб.-448с.
5. Сборник задач и упражнений по математическому анализу.. Б.П.Демидович.- Астрель.-М.:2003.-559 с.
6. Курс дифференциальных уравнений. Степанов В.В. «Наука».- М.-2004
7. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. А.Ф. Филиппов. URSS.-М.:2000

#### **Дополнительная литература**

8. Математический анализ.- В.Г.Чирский, К.Ю.Шилин. 2 тома, «Дело».-М.: готова к выходу
9. Математика для экономистов: математический анализ. В.А. Малугин. «ЭКМО»М.:-2005.-272с.
10. Математика для социологов и экономистов. А.М. Ахтямов. –Физматлит.-
11. М.:2004.-464с. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И. Кострикина. Учеб. пособие для вузов. --- Новое издание, исправленное. --- М.: МЦНМО. 2009. -- 408с.
12. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 1. Основы алгебры. М.:Физматлит. 2004.
13. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 2. Линейная алгебра.. М.: МЦНМО, 2009.
14. Винберг Э.Б. Курс алгебры, М.: МЦНМО, 2013.
15. Chiang A.C., Fundamental methods of mathematical economics, McGraw-Hill, 2008.

16. Elementary Linear Algebra / Andrilli Stephen , Hecker David. – NY: Elsevier Academic Press, – 2009. – 737 p.
17. Тыртышников Е.Е. Основы алгебры. -- М.: Физматлит
18. Дифференциальные и разностные уравнения. А.В. Королёв.-Юрайт.-М.:2017.-280с.

### 6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

#### *Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов*

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов рейтинговых баллов является составной частью рабочей программы дисциплины, доводится до сведения студентов на первом практическом занятии по дисциплине и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

Таблица 1

Количество баллов	Экзаменационная оценка	
	прописью	буквой
86 - 100	отлично	А
78 - 85	хорошо	В
66 - 77	хорошо	С
61 - 65	удовлетворительно	Д
51 – 60	удовлетворительно	Е
0 - 50	неудовлетворительно	ЕХ

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/ «не зачтено»:

Таблица 2

от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

### 6.4 Нормативные правовые документы

1. <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики
2. <http://www.consultant.ru/>-Консультант плюс
3. <http://www.garant.ru/> - Гарант

### 6.5 Интернет-ресурсы



1. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
2. Научно-практические статьи по экономике и финансам Электронной библиотеки ИД «Гребенников» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
3. Статьи из журналов и статистических изданий Ист Вью [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
4. Электронно-библиотечная система «Айбукс»
5. Электронная библиотека ИД «Гребенников»
6. East View Information Services, Inc. (Ист-Вью)
7. Энциклопедии и справочники компании Рубрикон
8. Polpred.com Обзор СМИ.
9. EBSCO Publishing - доступ к журналам таких издательств как Blackwell publishers, Springer, Elsevier, Harvard business school, Taylor and Francis, Academy of Management, Transaction publishers, American institute of physics, University of california press и многие другие.
10. Мировое издательство Emerald eJournals Premier - электронное собрание рецензируемых журналов по всем основным дисциплинам менеджмента
11. Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital Archive Complete Collection издательства Cambridge University Press: <http://journals.cambridge.org/action/displaySpecialPage?pageId=3092&archive=3092>
12. Международное издательство SAGE Publications (штаб-квартиры в США, Великобритании (Лондон), Индии)
13. Американское издательство Annual Reviews
14. Oxford Journals Archive - архив политематических научных журналов издательства Oxford University Press.
15. T&F 2011 Journal Archives Collection - архив научных журналов издательства Taylor and Francis.
16. The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - цифровой архив статей журнала Science.
17. Nature journal Digital archive - цифровой архив журнала Nature издательства Nature Publishing Group.
18. <http://vestnik.uapa.ru/en/issue/2012/01/38/> - Вопросы управления
19. [www.nnir.ru](http://www.nnir.ru/) / - Российская национальная библиотека
20. [www.nns.ru](http://www.nns.ru/) / - Национальная электронная библиотека
21. [www.rsi.ru](http://www.rsi.ru/) / - Российская государственная библиотека
22. <http://www.uecs.ru/> - Управление экономическими системами
23. [www.biznes-karta.ru](http://www.biznes-karta.ru/) / - Агентство деловой информации «Бизнес-карта»
24. [www.rbs.ru](http://www.rbs.ru/) / - Информационное агентство «РосБизнесКонсалтинг»
25. [www.aport.ru](http://www.aport.ru/) / - Поисковая система
26. [www.busineslearning.ru](http://www.busineslearning.ru/) / - Система дистанционного бизнес образования
27. <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики
28. <http://www.consultant.ru/>-Консультант плюс
29. <http://www.garant.ru/> - Гарант

## **6.6 Иные источники**

1. EBSCO Publishing - доступ к журналам таких издательств как Blackwell publishers, Springer, Elsevier, Harvard business school, Taylor and Francis, Academy of Management, Transaction publishers, American institute of physics, University of california press и многие другие.
2. Мировое издательство Emerald eJournals Premier - электронное собрание рецензируемых журналов по всем основным дисциплинам менеджмента
3. Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital Archive Complete Collection издательства Cambridge University Press: <http://journals.cambridge.org/action/displaySpecialPage?pageId=3092&archive=3092>

4. Международное издательство SAGE Publications (штаб-квартиры в США, Великобритании (Лондон), Индии)
5. Американское издательство Annual Reviews
6. Oxford Journals Archive - архив политематических научных журналов издательства Oxford University Press.
7. T&F 2011 Journal Archives Collection - архив научных журналов издательства Taylor and Francis.
8. The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - цифровой архив статей журнала Science.
9. Nature journal Digital archive - цифровой архив журнала Nature издательства Nature Publishing Group.

### **7 Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
5	Математика	Компьютерные классы. Иные аудитории Факультета таможенного администрирования и безопасности (в соответствии с расписанием занятий), оснащенные средствами мультимедиа и досками Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Кабинеты, оснащенные макетами, наглядными учебными пособиями, и другими техническими средствами и оборудованием, обеспечивающими реализацию проектируемых результатов обучения.	Оснащены рабочими станциями ПК, средствами мультимедиа и досками. Звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие прослушивание материалов в формате MP3, WMA, а также просмотр видеоматериалов. Программное обеспечение Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовки текстового материала, графических иллюстраций, презентаций.	Лицензионное соглашение с Microsoft Windows 10 SBR003-1706010146-42 от 07.07.2017 по 31.07.2018 Microsoft Office Professional 2016 SBR003-1706010146-42 от 07.07.2017 по 31.07.2018