

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский университет  
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

**Бакалавриат по направлению подготовки  
38.03.04 Государственное и муниципальное управление  
направленность (профиль) «Государственное управление в области  
защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций»**

Санкт-Петербург

## 1. Цель и задачи дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

овладение методами математического познания и методологией работы с математическими объектами для решения профессионально-ориентированных задач государственного и муниципального управления при защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-5	Способен использовать в профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии, государственные и муниципальные информационные системы; применять технологии электронного правительства и предоставления государственных (муниципальных) услуг

### Задачи дисциплины:

- формирование представления об основных понятиях, теоремах и методах фундаментальных разделов математики с использованием критического анализа и синтеза информации, необходимой для реализации целей государственного и муниципального управления;
- формирование умений, связанных со способностью применять математический аппарат к решению задач государственного и муниципального управления при построении формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности;
- формирование умений, связанных со способностью реализовывать методы абстрактного мышления на основе анализа информации и синтеза проблемных ситуаций, формализованных моделей процессов и явлений с одновременным развитием способности применять информационно-коммуникационные технологии при решении управленческих задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

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

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК–1.1. Использует методы абстрактного мышления, анализа информации и синтеза проблемных ситуаций, формализованных	<b>знать:</b>
	основные понятия высшей математики, методы математического анализа и основы системного подхода, позволяющие решать поставленные задачи в области анализа информации и синтеза проблемных ситуаций,

моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности	осуществляя разработку формализованных моделей процессов и явлений в профессиональных деятельности
	<b>уметь:</b>
	использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, применять методы абстрактного мышления, анализа информации и синтеза проблемных ситуаций при разработке формализованных моделей и процессов и явлений в области профессиональной деятельности
	<b>владеть:</b>
	математическими методами, системным подходом, применяемыми при решении задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, позволяющими анализировать информацию и синтезировать проблемную ситуацию, разрабатывать формализованные модели и процессы
<b>УК-1.2.</b> Демонстрирует способы осмысления критического анализа проблемных ситуаций	<b>знать:</b>
	основные понятия высшей математики, методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, позволяющие осуществлять критический анализ проблемных ситуаций для решения задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
	<b>уметь:</b>
	принимать научно-обоснованные решения на основе понятий высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, осуществлять критический анализ проблемных ситуаций для решения задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
	<b>владеть:</b>
	математическими методами, включая методы абстрактного мышления, анализа информации и синтеза проблемных ситуаций, позволяющие формализовывать модели процессов и явлений при решении задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
<b>ОПК-5.1.</b> Использует методологию информационно-коммуникационных технологий, теоретические основы формирования информационного обеспечения процесса управления; инструментальные средства	<b>знать:</b>
	основные понятия высшей математики, методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, используемые в методологических подходах информационно-коммуникационных технологий при реализации процесса управления при решении задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
	<b>уметь:</b>

компьютерных технологий	использовать понятия высшей математики, методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, осуществляя использование инфокоммуникационных технологий и инструментальных средств компьютерных технологий при решении задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
	<b>владеть:</b>
	математическими методами, включая методы абстрактного мышления, анализа информации и синтеза проблемных ситуаций, применяемыми при создании теоретических основы формирования информационного обеспечения процесса управления при решении задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
<b>ОПК-5.2.</b> Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения управленческих задач	<b>знать:</b>
	основные понятия высшей математики, методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, используемые при применении информационно-коммуникационных технологий для решения управленческих задач при защите населений и территорий от чрезвычайных ситуаций
	<b>уметь:</b>
	использовать понятия высшей математики, методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, осуществляя использование инфокоммуникационных технологий при решении управленческих задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
	<b>владеть:</b>
	математическими методами, включая методы абстрактного мышления, анализа информации и синтеза проблемных ситуаций, применяемыми с использованием информационно-коммуникационных технологий при решении управленческих задач защиты в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, (направленность) профиль Государственное управление в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

###### для очной формы обучения

Вид работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
Контактная работа, в том числе:		<b>74</b>	<b>74</b>
<b>Аудиторные занятия</b>		<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)		34	34
Практические занятия (ПЗ)		38	38
консультации перед экзаменом		2	2
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>		<b>70</b>	<b>70</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>	<b>36</b>

## 4.2. Тематический план, структурированный по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов работ

### для очной формы обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Консультации		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
	<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>10</b>
1	Тема 1. Матрицы и определители, их приложения	18	4	4			10
	<b>Раздел 2. Основы математического анализа</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>6</b>
2	Тема 2. Элементы теории функций и ее приложения	18	6	6			6
	<b>Раздел 3. Элементы теории дифференциальных уравнений</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>6</b>
3	Тема 3. Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений	12	2	4			6
	<b>Раздел 4. Теория вероятностей</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>10</b>			<b>18</b>
4	Тема 4. Комбинаторика	10	2	2			6
5	Тема 5. Случайные события	12	2	4			6
6	Тема 6. Случайные величины	14	4	4			6
	<b>Раздел 5. Математическая статистика</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>18</b>
7	Тема 7. Выборочный метод	14	4	4			6
8	Тема 8. Корреляционно-регрессионный анализ	10	2	2			6
9	Тема 9. Проверка статистических гипотез	14	4	4			6
	<b>Раздел 6. Методы оптимизации</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>12</b>
10	Тема 10. Элементы линейного программирования	20	4	4			12
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				<b>36</b>	
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>70</b>

### 4.3. Содержание дисциплины для обучающихся очной формы обучения

#### Раздел 1. Элементы линейной алгебры

##### Тема 1. Матрицы и определители, их приложения

**Лекция.** Матрицы и арифметические операции с матрицами. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и методы их решения. Экономическое применение матриц и определителей. Линейная модель торговли. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

**Практическое занятие.** Решение задач, связанных с экономическим применением матриц, определителей, СЛАУ. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» (РГР).

**Самостоятельная работа.** Нахождение матриц: выручки по регионам, полных затрат ресурсов, прироста выпуска продукции. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» (РГР). Написание реферата.

##### **Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

#### Раздел 2. Основы математического анализа

##### Тема 2. Элементы теории функций и ее приложения

**Лекция.** Функциональные зависимости, используемые в экономике. Экономическая функция Кобба-Дугласа. Функция издержек. Экономические задачи, в которых используются пределы: на непрерывные проценты, банковские кредиты, финансовые потоки. Неопределенный и определенный интегралы. Методы интегрирования. Экономическое приложение интеграла: расчет объема продукции при постоянной производительности труда.

**Практическое занятие.** Применение теории функций в экономике. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования и интегрирования» (РГР).

Производные и дифференциалы. Применение производной в экономике.

Применение методов интегрирования в экономике.

**Самостоятельная работа.** Вычисление интегралов. Приложения определенного интеграла к решению практико-ориентированных задач. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования и интегрирования» (РГР). Написание реферата.

##### **Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

### **Раздел 3. Элементы теории дифференциальных уравнений**

#### **Тема 3. Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений**

**Лекция.** Виды дифференциальных уравнений. Задача Коши. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Экономические приложения дифференциальных уравнений.

**Практическое занятие.** Дифференциальные уравнения и их приложения в экономике. Выполнение расчетно-графической работы «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (РГР).

**Самостоятельная работа.** Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Системы дифференциальных уравнений. Выполнение расчетно-графической работы «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (РГР). Написание реферата.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

### **Раздел 4. Теория вероятностей**

#### **Тема 4. Комбинаторика**

**Лекция.** Понятия и методы комбинаторики. Приемы решения комбинаторных задач.

**Практическое занятие.** Применение формул комбинаторики для решения практико-ориентированных задач.

**Самостоятельная работа.** Решение экономических задач с применением формул комбинаторики. Написание реферата.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

#### **Тема 5. Случайные события**

**Лекция.** Подходы к определению вероятности случайного события. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторение испытаний.

**Практическое занятие.** Применение формул вероятностей при решении экономических задач. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР).

**Самостоятельная работа.** Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Использование формул теории вероятностей в финансовом менеджменте. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].



## **Тема 6. Случайные величины**

**Лекция.** Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей. Числовые характеристики и непрерывных случайных величин. Кредитный риск и способы его уменьшения. Формула энтропии для количества информации. Общее представление о цепях Маркова. Задачи на прогноз поведения клиентов с помощью однородной цепи Маркова.

**Практическое занятие.** Методы исследования распределений случайных величин.

**Самостоятельная работа.** Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Использование нормального и показательного распределения в экономике. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

## **Раздел 5. Математическая статистика**

### **Тема 7. Выборочный метод**

**Лекция.** Основные понятия математической статистики. Применение выборочного метода. Виды рядов распределения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Использование характеристик рядов для определения уровня благосостояния по показателям неравенства доходов населения.

**Практическое занятие.** Применение понятий и методов математической статистики. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР).

**Самостоятельная работа.** Виды и способы отбора в выборочную совокупность. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

### **Тема 8. Корреляционно-регрессионный анализ**

**Лекция.** Понятие статистической и корреляционной связи. Выборочный коэффициент корреляции. Регрессионные модели. Метод наименьших квадратов.

**Практическое занятие.** Применение методов корреляционно-регрессионного анализа.

**Самостоятельная работа.** Приложение корреляционно-регрессионного анализа в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

**Тема 9. Проверка статистических гипотез**

**Лекция.** Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Этапы проверки статистической гипотезы.

**Практическое занятие.** Применение теории проверки статистических гипотез.

**Самостоятельная работа.** Использование статистических гипотез в решении экономических задач. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

**Раздел 6. Методы оптимизации****Тема 10. Элементы линейного программирования**

**Лекция.** Математическое моделирование – основа выработки решений. Общая характеристика методов оптимизации в условиях определенности и неопределенности. Основные определения и задачи линейного программирования (ЗЛП). Системы линейных неравенств. Линейные задачи оптимизации. Геометрический и симплексный методы решения ЗЛП. Теория двойственности. Решение задач линейного программирования графоаналитическим методом. Применение методов линейного программирования в экономике.

**Практическое занятие.** Решение задач линейного программирования.

**Самостоятельная работа.** Метод Гомори. Задачи нелинейного программирования. Написание реферата.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [3, 4].

**5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых

качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- формирование систематизированных научных знаний по дисциплине с акцентом на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствующую формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям и промежуточной аттестации, на развитие творческого потенциала при выполнении расчетно-графических работ и написании рефератов.

## **6. Оценочные материалы по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, реферата, решения задач, тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

### **6.1. Примерные оценочные материалы:**

#### **6.1.1. Текущего контроля**

##### **Примерные вопросы для опроса:**

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами.
3. Произведение матриц. Операция транспонирования.
4. Ранг матрицы и его вычисление.
5. Понятие определителя. Способы вычисления определителей.
6. Основные свойства определителей.
7. Понятие системы линейных уравнений.
8. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
9. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
10. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
11. Теорема Кронекера-Капелли.

12. Линейная модель торговли.
13. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
14. Нахождение матриц: выручки по регионам, полных затрат ресурсов, прироста выпуска продукции.
15. Понятие функции одной переменной. Элементарные функции и их графики.
16. Способы задания функции. Область определения и область значений функции.
17. Понятие предела функции в точке и бесконечности. Свойства пределов.
18. Односторонние пределы.
19. Предел и непрерывность функции в точке. Виды разрывов функции.
20. Вычисление пределов функции одной переменной.

### **Примерные темы для рефератов:**

1. Использование алгебры матриц для решения экономических задач.
2. Решение экономических задач, связанных со вторым замечательным пределом. Задача о непрерывном начислении процентов.
3. Линейная модель обмена международной торговли.
4. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).
5. Функции: полезности, производственная, издержек, спроса, потребления и предложения как наиболее часто используемые в экономике. Примеры, графики.
6. Расчет коэффициента Джинни. Расчет дисконтированного дохода.
7. Экономические приложения дифференциальных уравнений.
8. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторение испытаний.
9. Общее представление о цепях Маркова. Задачи на прогноз поведения клиентов с помощью однородной цепи Маркова.
10. Использование характеристик рядов для определения уровня благосостояния по показателям неравенства доходов населения.
11. Геометрический и симплексный методы решения ЗЛП. Теория двойственности. Решение задач линейного программирования графоаналитическим методом. Применение методов программирования в экономике.
12. Экономическая функция Кобба-Дугласа. Функция издержек.
13. Применение производной в экономике: расчет эластичности функции, производительности труда, предельных и средних затрат предприятия, оптимального объема выпуска продукции. Закон убывающей доходности.
14. Использование формул полной вероятности, Байеса и повторения испытаний при решении экономических задач.
15. Использование производной при решении задач, связанных с управлением запасами.
16. Использование систем дифференциальных уравнений при решении

экономических задач.

17. Эластичность функции, применяемой для исследования экономических процессов. Примеры.

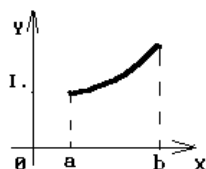
18. Использование систем линейных уравнений в решении задач линейного программирования.

19. Использование матриц в теории игр.

20. Использование определенного интеграла в экономике.

### Примерные задачи:

1. На рисунке дан вид графика функции. Определить знаки первой и второй производной на отрезке  $[a, b]$ :



2. Найти уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{1}{x^2 + 1}$  в точке  $(1; 0.5)$ .

3. Функция задана уравнением  $y = x/(1-x^2)$ . Составить уравнения асимптот этого графика.

4. Найти дифференциал  $dy$  функции  $y(x) = 5x^2 + 3x + 12$ .

5. Найти значение  $y'(1)$ , если  $y(x) = 3x^2 + 5x + 123$ .

6. Найти производную функции  $y(x) = \cos^3 x$ .

7. Найти производную функции  $y(x) = xe^{-3x}$ .

8. Найти  $y^2 + (y')^2$ , если  $y(x) = 2\cos x$ .

9. Определить характер поведения функции, если на интервале  $X$  функция  $f'(x) < 0$ .

10. Определить вид графика функции, если на интервале  $X$  функция  $f''(x) > 0$ .

11. Определить количество вертикальных асимптот графика функции:

$$y = \frac{1}{x(x-1)(x-2)}$$

12. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 6}{x - 5}.$$

13. Найти точку на графике функции  $y=x^2+2x+3$ , где она достигает минимума.

14. Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Найти:  $A \cdot B$ ;  $B \cdot A$ ;  $3A^T - 2B$ .

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

15. Решить систему уравнений  $A \cdot X = B$ :

а) методом Гаусса; б) по формулам Крамера; в) матричным способом.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 4 & -1 & 2 \\ -2 & 3 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -4 \end{pmatrix}.$$

16. Найти производную функции:

$$y = x^2 \cdot \ln x.$$

17. Найти дифференциал второго порядка:

$$y = \frac{1}{x-1}.$$

18. Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить ее график

$$y = \frac{x^3}{(x+1)^2}.$$

19. Найти неопределенный интеграл:

$$\int \left( \sqrt{x} - \frac{2}{\sqrt{x}} \right) dx.$$

20. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^1 (\sqrt{x} - x^2) dx.$$

### Примерные задания для тестирования:

**Вопрос 1.** Если определитель системы линейных алгебраических уравнений не равен нулю, то система имеет

- 1) единственное решение
- 2) не имеет решений

3) имеет бесконечное множество решений

**Вопрос 2.** Предел при  $x$ , стремящемся к  $-1$ , дроби  $(4x)/(6x+9)$  равен

1) 0,66

2) -4

3) 1,33

**Вопрос 3.** Для функции  $1/(x+2)$  точка  $x=-2$  является

1) точкой непрерывности

2) точкой разрыва II рода

3) точкой разрыва I рода

**Вопрос 4.** Дифференциал  $dy$  функции  $y=f(x)$  - это

1) главная часть приращения функции, линейная относительно приращения аргумента

2) главная часть приращения функции, нелинейная относительно приращения аргумента

3) производная функции, деленная на дифференциал независимой переменной

**Вопрос 5.** Если функция  $y = f(x)$  на всем отрезке  $[a,b]$  одновременно удовлетворяет трем условиям:  $y > 0$ ;  $y' > 0$ ;  $y'' < 0$ , то эта функция на этом отрезке

1) положительна, возрастает, выпукла вверх

2) положительна, возрастает, выпукла вниз

3) отрицательна, возрастает, выпукла вверх

**Вопрос 6.** Производная сложной функции определяется формулой

1)  $(f(u(x)))' = f'(u) u'(x)$

2)  $(f(u(x)))' = f'(u) u(x)$

3)  $(f(u(x)))' = f'(u')$

**Вопрос 7.** Если функция  $U = \ln(3+2x)$ , то значение производной этой функции в точке  $x = 1$  равно

1)  $1/5$

2)  $2/5$

3)  $1/3$

**Вопрос 8.** Если функция  $U = -5x+1$ , то значение производной этой функции в точке  $x = -1$  равно

1)  $1/5$

2) -5

3)  $1/3$

**Вопрос 9.** Если подынтегральная функция  $y = \sin(2x+1)$ , то неопределённый интеграл от этой функции равен

- 1)  $2\cos(2x+1)+C$
- 2)  $2/\sin(2x+1)$
- 3)  $-(1/2)\cos(2x+1)+C$

**Вопрос 10.** Нижний предел определённого интеграла  $a = 1$ ; верхний предел  $b = 8$ ; подынтегральная функция  $f(x) = x + 1$ . Этот интеграл равен

- 1) 70
- 2) -52
- 3) 38,5

**Вопрос 11.** Производная функции  $y = x^n$  равна

- 1)  $y' = (n+2)x^{n+1}$
- 2)  $y' = nx^{n-1}$
- 3)  $y' = (n-1)x^n$

**Вопрос 12.** Производная произведения двух функции  $u$  и  $v$  равна

- 1)  $y' = u' - v'$
- 2)  $y' = u'v + uv'$
- 3)  $y' = u'v'$

**Вопрос 13.** При умножении матрицы на обратную к ней получаем

- 1) матрицу-столбец
- 2) матрицу-строку
- 3) единичную матрицу

**Вопрос 14.** Отметить верный ответ — обратная функция существует для

- 1) любой функции
- 2) монотонно убывающей
- 3) убывающей

**Вопрос 15.** Первообразной функции  $y = 1/x$  является функция

- 1)  $y = x \ln x - x$
- 2)  $y = \ln|x|$
- 3)  $y = x \ln x$

**Вопрос 16.** Матрица называется квадратной, если

- 1) число ее строк меньше числа столбцов
- 2) число ее строк равно числу столбцов
- 3) число строк больше числа столбцов.



**Вопрос 17.** Обратная матрица существует тогда и только тогда, когда исходная матрица

- 1) вырожденная
- 2) невырожденная
- 3) квадратная.

**Вопрос 18.** Произведение матрицы  $A$  на матрицу  $B$  существует, если

- 1) ранг матрицы  $A$  равен рангу матрицы  $B$
- 2) число строк матрицы  $A$  равно числу столбцов матрицы  $B$
- 3) число столбцов матрицы  $A$  равно числу строк матрицы  $B$

**Вопрос 19.** Какая из приведенных функций является линейной

- 1)  $y = \lg x$
- 2)  $y = \sin x$
- 3)  $y = ax + b$

**Вопрос 20.** Если в определителе любого порядка поменять местами две строки (или столбца), то определитель:

- 1) изменит знак
- 2) не изменится
- 3) обратится в нуль

### 6.1.2. Промежуточной аттестации

#### Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами.
3. Произведение матриц. Операция транспонирования.
4. Ранг матрицы и его вычисление.
5. Понятие определителя. Способы вычисления определителей.
6. Основные свойства определителей.
7. Понятие системы линейных уравнений.
8. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
9. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
10. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
11. Теорема Кронекера-Капелли.
12. Линейная модель торговли.
13. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
14. Нахождение матриц: выручки по регионам, полных затрат ресурсов, прироста выпуска продукции.
15. Понятие функции одной переменной. Элементарные функции и их графики.
16. Способы задания функции. Область определения и область значений функции.

17. Понятие предела функции в точке и бесконечности. Свойства пределов.
18. Односторонние пределы.
19. Предел и непрерывность функции в точке. Виды разрывов функции.
20. Вычисление пределов функции одной переменной.
21. Правило Лопиталья.
22. Первый и второй замечательные пределы.
23. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
24. Экономическая функция Кобба-Дугласа.
25. Функция издержек.
26. Экономические задачи с использованием пределов: на непрерывные проценты, банковские кредиты, финансовые потоки.
27. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной.
28. Таблица производных основных элементарных функций.
29. Правила дифференцирования и их применение.
30. Производная сложной функции.
31. Производная параметрической, степенно-показательной функции и функции, заданной неявно.
32. Производные и дифференциалы высших порядков.
33. Дифференциал и его свойства.
34. Применение оператора дифференцирования в экономике: расчет эластичности функции, производительности труда, предельных и средних затрат предприятия.
35. Исследование функции и построение ее графика.
36. Экономические задачи на расчет оптимального объема выпуска продукции.
37. Задачи финансовой математики.
38. Закон убывающей доходности.
39. Первообразная и неопределенный интеграл.
40. Таблица неопределенных интегралов.
41. Свойства неопределенного интеграла.
42. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.
43. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
44. Понятие и свойства определенного интеграла.
45. Геометрический смысл и условия существования определенного интеграла.
46. Вычисление определенных интегралов.
47. Нахождение объема продукции за известный период времени.
48. Расчет коэффициента Джинни.
49. Расчет дисконтированного дохода.

50. Несобственный интеграл: понятие, виды, методы вычисления.
51. Числовые ряды: основные понятия и признаки сходимости.
52. Функциональные ряды: основные понятия и определение области сходимости.
53. Дифференциальные уравнения: понятие, классификация, общее и частное решения.
54. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка.
55. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) высших порядков.
56. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Стьюдента.
57. Постановка задачи линейного программирования. Целевая функция и система линейных ограничений.
58. Графический метод решения задач линейного программирования. Нахождение оптимального решения или множества оптимальных решений.
59. Симплекс-таблицы: алгоритм построения, примеры использования для целевой функции с тремя и более переменными.
60. Двойственные задачи линейного программирования.
61. Целочисленное программирование. Метод Гомори.
62. Постановка задачи нелинейного программирования. Целевая функция. Система ограничений.

## 6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Промежуточная аттестация: экзамен

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо

		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

## 7. Ресурсное обеспечение дисциплины

### 7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

- Microsoft Windows 7 Professional – ПО-BE8-834 [Лицензионное]
- Microsoft Office Standard 2010 – ПО-413-406 [Лицензионное]
- 7-Zip – ПО-F33-948 [Свободно распространяемое]
- Adobe Acrobat Reader – ПО-F63-948 [Свободно распространяемое]
- Google Chrome – ПО-F2C-926 [Свободно распространяемое]
- МойОфис Образование – ПО-41В-124 [Свободно распространяемое - Отечественное]

### 7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
3. Справочная правовая система «Консультант Плюс: Студент» – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ
4. Информационно-правовая система «Гарант» – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ
5. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Консорциум КОДЕКС» – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

6. Электронная библиотека Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России – Режим доступа: <http://elib.igps.ru>

### 7.3. Литература

#### Основная литература:

1. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.1 / Б. В. Заборский [и др.], 2015. - 200 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?47&type=card&cid=ALSFR-977f4513-0bc0-43b4-8e3b-9d196d048d30>
2. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.2 / Б. В. Заборский [и др.], 2016. - 192 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?64&type=card&cid=ALSFR-7b104e69-bdca-4077-9ffa-41da3c97aa1c&remote=false>

#### Дополнительная литература:

1. Калинина, Елена Сергеевна. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учебное пособие. Ч. 1 / Е. С. Калинина, Т. А. Селеменова, С. Б. Хитов; ред. Э. Н. Чижиков, 2015. - 108 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?41&type=card&cid=ALSFR-f687ff41-8b10-4703-89ed-60e0164da236>
2. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учебное пособие. Ч. II / Е. С. Калинина [и др.]; ред. Э. Н. Чижиков, 2016. - 108 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?76&type=card&cid=ALSFR-44a098f7-614c-4606-a7c8-0a1504766f37&remote=false>
3. Трофимец, Елена Николаевна. Математическое моделирование экономических систем и процессов [Текст]: учебное пособие / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец, С. П. Еременко; ред. Э. Н. Чижиков, 2018. – 184 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?14&type=card&cid=ALSFR-e0b23835-d1b5-4f7d-8613-5eac2299fec0&remote=false>
4. Трофимец, Елена Николаевна. Оптимизационные модели в управлении организационными системами [Текст]: учебное пособие / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец, 2016. – 88 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?50&type=card&cid=ALSFR-fbfd8d23-820e-4af1-a8f4-05dc646bcf45&remote=false>

### 7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное

рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением авторизованного доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

**Автор:** кандидат экономических наук, Пекарская О.А., кандидат педагогических наук, доцент Трофимец Е.Н., кандидат педагогических наук, доцент Селеменова Т.А.