

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна
Должность: Заместитель директора по СПО
Дата подписания: 23.09.2024 14:32:06
Уникальный программный ключ:
76a278a54abade2940ce7a476e59c491b232c9db



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Старооскольский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

**«Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе»
(СОФ МГРИ)**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по СПО

_____ Е.А. Мищенко

« ____ » _____ 20__ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ЕН.01 МАТЕМАТИКА

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
38.02.06 Финансы

2023 год

Фонд оценочных средств (далее ФОС) разработан на основе рабочей программы, с учетом требований к освоению содержания учебной дисциплины «Математика» по специальности среднего профессионального образования (далее СПО):
38.02.06 Финансы

Организация-разработчик:

Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (СОФ МГРИ)

Разработчик:

Гаврюшкина Наталия Сергеевна, преподаватель математики СОФ МГРИ

ОДОБРЕН

на заседании предметно-цикловой комиссии математики, физики и информатики

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2022 года

Председатель ПЦК: _____ Н.С. Гаврюшкина

РЕКОМЕНДОВАН

Учебно-методическим отделом (УМО) СОФ МГРИ

« ____ » _____ 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	4
2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ.....	8

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме выполнения практических работ, контрольных заданий, выполнения тестовых заданий и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине «Математика» осуществляется проверка следующих умений:

У 1 - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

З 1 - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;

З 2 - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

З 3 - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

З 4 - основы интегрального и дифференциального исчисления.

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих общих компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
профессиональных компетенций	
ПК 1.1.	Рассчитывать показатели проектов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации;
ПК 1.3.	Осуществлять контроль за совершением операций со средствами бюджетов бюджетной системы Российской Федерации;
ПК 1.4.	Составлять плановые документы государственных и муниципальных учреждений и обоснования к ним;
ПК 1.5.	Обеспечивать финансово-экономическое сопровождение деятельности по осуществлению закупок для государственных и муниципальных нужд.
ПК 2.1.	Определять налоговую базу, суммы налогов, сборов, страховых взносов, сроки их уплаты и сроки представления налоговых деклараций и расчетов;

ПК 2.2.	Обеспечивать своевременное и полное выполнение обязательств по уплате налогов, сборов и других обязательных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации;
ПК 2.3.	Осуществлять налоговый контроль, в том числе в форме налогового мониторинга.
ПК 3.1.	Планировать и осуществлять мероприятия по управлению финансовыми ресурсами организации;
ПК 3.2.	Составлять финансовые планы организации;
ПК 3.3.	Оценивать эффективность финансово-хозяйственной деятельности организации, планировать и осуществлять мероприятия по ее повышению;
ПК3.4.	Обеспечивать осуществление финансовых взаимоотношений с организациями, органами государственной власти и местного самоуправления;
ПК 3.5.	Обеспечивать финансово-экономическое сопровождение деятельности по осуществлению закупок для корпоративных нужд.
ПК 4.2.	Осуществлять предварительный, текущий и последующий контроль хозяйственной деятельности объектов финансового контроля.

и личностных результатов:

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 13. Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности.

ЛР 14. Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

ЛР 15. Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.

2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, решения ситуационных задач, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания		
<ul style="list-style-type: none"> -основные понятия и свойства функции одной переменной - основные понятия теории пределов - основные понятия теории производной и её приложение - основные понятия теории неопределённого и определённого интегралов -определение и свойства матриц, определителей. - определения и понятия, относящиеся к СЛУ, необходимые для решения СЛУ -формулы простого и сложного процентов, -основные понятия теории вероятности и математической статистики необходимые для решения финансово-экономических задач. 	<p>Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических работ.</p> <p>Оценка «5» ставится при полноте ответа или решения в объеме 90% - 100%,</p> <p>Оценка «4» ставится при полноте ответа или решения в объеме 70% - 89%,</p> <p>Оценка «3» ставится при полноте ответа или решения в объеме 51% - 69%,</p> <p>Оценка «2» ставится при полноте ответа или решения в объеме 50% и менее.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устного опроса; - проверки результатов и хода выполнения практических работ <p>Промежуточная аттестация в форме: дифференцированного зачета (оценка результатов ответов на задания контрольной работы)</p>
Умения		
<ul style="list-style-type: none"> - применять основные понятия и свойства функции одной переменной при решении задач -раскрывать неопределённости при вычислении пределов -вычислять производную функции одной переменной, производную сложной функции - исследовать функцию при помощи производной и строить график функции - вычислять неопределённый интеграл методом замены переменной и методом интегрирования по частям - применять формулу Ньютона-Лейбница при вычислении определённого интеграла -вычислять площадь плоских фигур 	<p>Выполнение практических работ в соответствии с заданием.</p> <p>Оценка «5» ставится при правильном выполнении 90% - 100% объема работы,</p> <p>Оценка «4» ставится при правильном выполнении 70% - 89% объема работы,</p> <p>Оценка «3» ставится при правильном выполнении 51% - 69%</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устного опроса; - проверки результатов и хода выполнения практических работ <p>Промежуточная аттестация в форме: дифференцированного зачета (оценка результатов ответов на задания контрольной работы)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - выполнять линейные операции над матрицами, умножение матриц, находить обратные матрицы - вычислять значение определителей -решать СЛУ методом Крамера, методом обратной матрицы - вычислять количества размещений, перестановок, сочетаний - применять формулы вычисления простого и сложного процентов для решения финансово-экономических задач - применять формулы теории вероятности и математической статистики для решения финансово-экономических задач -рассчитывать экономические показатели, применяемые в финансово-экономических расчётах. 	<p>объема работы, Оценка «2» ставится при правильном выполнении менее 50% объема работы.</p>	
--	--	--

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам)

Раздел / тема учебной дисциплины	Форма текущего контроля	Коды знаний и умений	Коды формируемых ОК
Раздел 1. Математический анализ / Тема 1.1. Функция одной переменной	Устный опрос Практическая работа	У1, 33, 34	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Раздел 1 / Тема 1.2. Пределы и непрерывность функции	Устный опрос Практическая работа	У1, 3 1, 3 3,3 4	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Раздел 1 / Тема 1.3. Производная и её приложение	Практическая работа	У1, 3 2, 3 3	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Раздел 1 / Тема 1.4. Неопределённый интеграл	Практическая работа	У1, 3 2, 3 3	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Раздел 1 / Тема 1.5. Определённый интеграл	Практическая работа	У1, 3 2, 3 3	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2

Раздел 2. Линейная алгебра / Тема 2.1. Матрицы и определители	Устный опрос Практическая работа	У 1, 3 3	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Раздел 2. Линейная алгебра / Тема 2.2 Системы линейных уравнений (СЛУ)	Устный опрос Практическая работа	У 1, 3 3	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Раздел 3. Основы теории вероятности, комбинаторики и математической статистики / Тема 3.1 Основные понятия теории вероятности и комбинаторики	Устный опрос Практическая работа	У 1, 3 3	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Раздел 3. Основы теории вероятности, комбинаторики и математической статистики / Тема 3.2 Элементы математической статистики	Устный опрос Практическая работа	У 1, 3 2, 3 3	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Раздел 4. Основные математические методы в профессиональной деятельности / Тема 4.1 Применение методов математического анализа при решении экономических задач	Устный опрос Практическая работа	У 1, 3 2, 3 3	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Раздел 4. Основные математические методы в профессиональной деятельности / Тема 4.2 Простейшее приложение линейной алгебры в экономике	Письменный опрос Практическая работа	У 1, 3 2, 3 3	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.3– ПК 1.5, ПК 2.1– ПК 2.3, ПК 3.1– ПК 3.5, ПК 4.2
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференциального зачета			

Критерии и шкала оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации:

Шкала оценивания	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.
««неудовлетворительно»»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ
(вопросы и тесты)

Раздел 1. Математический анализ

Тема 1.1 Функция одной переменной

ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

«ФУНКЦИИ ОДНОЙ НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»

1. Что значит «задать функцию»? Укажите три объекта.
2. Что такое независимая и зависимая переменные?
3. Какие вы знаете способы задания функции одной переменной?
4. Приведите пример функции одной переменной.
5. Что такое и как обозначается область определения функции?
6. Ограничения области определения функции
7. Что такое и как обозначается область значений функции?
8. При каких условиях функция является четной?
9. При каких условиях функция является нечетной?
10. Графики четных и нечетных функций
11. Что такое вертикальная асимптота?
12. Схема исследования функции без помощи производной.

Практическая работа: «Нахождение области определения функции, исследование функции (без применения производной)»

Задание 1. Найти область определения функции

$$1) y = \frac{32 + x}{(x - 4)(x + 9)}$$

$$2) y = \frac{29 - x}{x^2 + 15x}$$

$$3) y = \frac{4x}{x^2 - 5x + 6}$$

$$4) y = \sqrt{x^2 - 100}$$

$$5) y = \log_6(x - 3)$$

$$6) y = \frac{\sqrt{x + 2}}{(x - 3)(x + 1)}$$

Задание 2. Установить четность или нечетность функции.

$$1) y = x^4 - x^2 + 3$$

$$2) y = \frac{x^5 + 9}{x}$$

$$3) y = -\sin x - 4x$$

$$4) y = e^x + 12$$

$$5) y = \frac{x^2 + 2}{x^2 - 16} \cdot \cos x$$

$$6) y = \operatorname{tg} x - 2x$$

Задание 3. а) Функция спроса на некоторый товар имеет вид $q = 70 - \sqrt{250 + p}$, где q – количество товара (тыс. шт.); p – цена единицы товара (руб.). Требуется найти:

- Область определения и множество значений этой функции
- Функцию цены в виде $p = f^{-1}(q)$
- Объем спроса при ценах на товар: $p_1 = 150; p_2 = 650$
- Цену за единицу товара, если $q_1 = 15; q_2 = 20$,
- Выручку продавцов в каждом из этих случаев.

б) Функция спроса на некоторый товар имеет вид $q = 40 - \sqrt{50 + p}$, где q – количество товара (тыс. шт.); p – цена единицы товара (руб.). Требуется найти:

- Область определения и множество значений этой функции
- Функцию цены в виде $p = f^{-1}(q)$
- Объем спроса при ценах на товар: $p_1 = 175; p_2 = 350$
- Цену за единицу товара, если $q_1 = 10; q_2 = 30$,
- Выручку продавцов в каждом из этих случаев.

Задание 4. а) Функция предложения некоторого товара на рынке имеет вид

$q = \frac{1}{4}(p-3)^2 - 1$, где q – количество предлагаемого товара (тыс. шт.); p – цена единицы товара (руб.). Требуется найти:

- Область определения и множество значений функции q
- Объем предложения при ценах за единицу товара: $p_1 = 7; p_2 = 11$
- Зависимость цены за единицу товара от объема спроса, т.е. функцию $p = \varphi^{-1}(q)$

б) Функция предложения некоторого товара на рынке имеет вид $q = \frac{1}{16}(p-5)^2 - 1$, где q – количество предлагаемого товара (тыс. шт.); p – цена единицы товара (руб.). Требуется найти:

- Область определения и множество значений функции q
- Объем предложения при ценах за единицу товара: $p_1 = 37; p_2 = 53$
- Зависимость цены за единицу товара от объема спроса, т.е. функцию $p = \varphi^{-1}(q)$

Тема 1.2 Пределы и непрерывность функции

Практическое занятие «Нахождение предела функции»

Задание 1. Вычислить пределы последовательностей:

$$1) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+1}{3n+5}$$

$$2) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3-2n}{n+6}$$

$$3) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n+3}{1+2n}$$

$$4) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n+16}{9n}$$

$$5) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}$$

$$6) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 + (n-1)^2}{(n-1)^2 - (n+1)^2}$$

$$7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^3 + 2n} - 1}{n+2}$$

$$8) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 100n^2 + 1}{100n^2 + 16n}$$

$$9) \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{4n-7} - \sqrt{n+2})$$

Задание 2. Вычислить пределы функций:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 2x^2 - 3x}{x^3 - 3x^2 + x} \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + x} \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{1+x} - 1)}{x^2}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(\sqrt{1+2x} - 3)}{\sqrt{x} - 2} \quad 5) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1} \quad 6) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x+1)^2 + (x-1)^2}{(x-1)^2 - (x+1)^2}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x^3 + 2x - 1}}{x + 2} \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 15x^2 + x}{18x^2 + 15x} \quad 9) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(\sqrt{4x-7} - \sqrt{x+2})}{x-2}$$

Задание 3. Вычислить пределы функций, используя замечательные пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 3}{x^2} \right)^{x^2+1} \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1} \right)^x \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x+1} \right)^{x+1}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 10x^2)^{x^3 \cdot \frac{1}{x}} \quad 5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\sin 4x} \quad 6) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{\sin 4x}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x} \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{9 \ln(1 - 2x)}{4 \operatorname{arctg} 3x} \quad 9) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 7x}{\sin x \cdot x^2}$$

Время выполнения контрольной работы 1ч 30 мин

Критерий оценки:

Количество правильных ответов	Оценка
95-100%	«5»
96-90%	«4»
71-80%	«3»
81% и меньше	«2»

Практическое занятие «Нахождение области непрерывности и точек разрыва»

Задание 1. Доказать, что функция является непрерывной

а) $f(x) = x + 9$

б) $f(x) = x^3 + 8$

в) $f(x) = 2x^2 + 6x - 5$

г) $f(x) = 10x^2 - 12x$

Задание 2. Найти точки разрыва и установить их тип

$$а) y = f(x) = \begin{cases} -e^{-x}, & x < 0 \\ 0, & x = 0 \\ e^x, & x > 0 \end{cases}$$

$$б) y = f(x) = \frac{\sin x}{x}$$

$$в) y = f(x) = e^{\frac{1}{x+3}}$$

$$г) y = f(x) = \frac{\cos x}{x}$$

Время на выполнение: 40 мин.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 4 задания;

«хорошо» - верно выполнено 3 задания;

«удовлетворительно» - верно выполнено 2 задания;

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 2 заданий.

Тема 1.3 Производная и её приложение

Практическое занятие «Нахождение производной функции. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции»

Задание 1. Вычислите производную функции:

1 вариант 1) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 5$; 2) $f(x) = (x+1)\sqrt{x}$; 3) $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{x}$; 4) $f(x) = \frac{(x^2-1)(x+3)}{15}$.	2 вариант 1) $f(x) = 3x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 4x$; 2) $f(x) = (x-2)\sqrt{3x}$; 3) $f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2}$; 4) $f(x) = (x^2+3)(x-4)$.
3 вариант 1) $f(x) = 2x^2\sqrt{x} - 4x + 11 + \frac{1}{x}$; 2) $f(x) = (x-2)^3\sqrt{x}$; 3) $f(x) = \frac{e^x+1}{x}$; 4) $f(x) = \ln x(x+3)$.	4 вариант 1) $f(x) = 3x^3\sqrt{x} - 2x + 5 + \frac{2}{\sqrt{x}}$; 2) $f(x) = \sqrt{x+1}(x^3-5)$; 3) $f(x) = \frac{9x+1}{\sqrt[3]{x^2}}$; 4) $f(x) = (x^2-1)\sqrt{x+3}$.
5 вариант 1) $f(x) = 3x^3\sqrt{x} - 2x + 2 + \frac{2}{x^2\sqrt{x}}$; 2) $f(x) = 0,5(x+1)^2$; 3) $f(x) = \frac{6x}{x^2+1}$; 4) $f(x) = \frac{(x+2)(x-5)}{12}$.	6 вариант 1) $f(x) = \frac{3x^3}{\sqrt[3]{x}} - \frac{2x^2}{\sqrt{x}} + 5$; 2) $f(x) = (x^3+1)\sqrt{x}$; 3) $f(x) = \frac{x^3-3x}{x+2}$; 4) $f(x) = (x^2-1)(x+3)$.
7 вариант 1) $f(x) = \frac{-2x^3}{\sqrt[3]{x}} + \frac{3x^2}{\sqrt{x}} + 5x - 1$; 2) $f(x) = (x^3-2)\sqrt{x+1}$; 3) $f(x) = \frac{\frac{1}{3}x^3 - 2}{4x}$; 4) $f(x) = \ln x(e^x - 1)$.	8 вариант 1) $f(x) = \frac{2x}{\sqrt{x}} + \frac{1}{4}x^4 - 0,5x^2 - 5$; 2) $f(x) = \sqrt{x}(\sqrt[3]{x} - x)$; 3) $f(x) = \frac{1 + \sqrt{x} + x\sqrt{x}}{\sqrt{x}}$; 4) $f(x) = \frac{\ln x}{1 + \ln x}$.
9 вариант 1) $f(x) = 2x^3 - 4x^2 - 5x + 3$;	3) $f(x) = \frac{x-2}{x+3}$; 4) $f(x) = (x^3-1)(x^2+1)$.

2) $f(x) = (x-1)\sqrt{x+1}$;

Задание 2. Найдите наименьшее и наибольшее значения функций в заданных промежутках:

- 1) $y = -6x + x^2 + 13$ на промежутке $[0; 6]$;
- 2) $y = 8 - 0,5x^2$ на промежутке $[-2; 2]$;
- 3) $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[1; 3]$;
- 4) $y = 6x^2 - x^3$ на промежутке $[-1; 6]$;
- 5) $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 35$ на промежутке $[-4; 4]$;
- 6) $y = -24x + 9x^2 - x^3 + 10$ на промежутке $[0; 3]$;
- 7) $y = x - 2x^2 + \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-4; -1]$;
- 8) $y = \frac{3}{5}x - \frac{2}{5}x^2 - \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-3; 1]$;
- 9) $y = -3x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-5; 0]$.

Время на выполнение: 40 мин.

Критерии оценивания:

- «отлично» - верно выполнено 4 задания;
- «хорошо» - верно выполнено 3 задания;
- «удовлетворительно» - верно выполнено 2 задания;
- «неудовлетворительно» - верно выполнено менее 2 заданий.

Практическое занятие «Исследование функции и построение графика»

Исследуйте следующие функции и постройте их графики:

1 вариант $y = -x^4 + 8x^2 + 9$	2 вариант $y = x^3 - 3x$	3 вариант $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$
4 вариант $y = x^4 - 5x^2 + 4$	5 вариант $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$	6 вариант $y = x^3 - 12x + 4$
7 вариант $y = -x^3 + x$	8 вариант $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{3}{2}x^2$	9 вариант $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$

Контрольные вопросы:

1. Что называется областью определения и областью значений функции?
2. Приведите примеры применения первой производной к исследованию функции.
3. Приведите примеры применения второй производной к исследованию функции.
4. Расскажите общую схему исследования и построения графика функции.

Тема 1.4 Неопределённый интеграл

Практическое занятие «Вычисление неопределённого интеграла методом замены переменной»

Задание. Вычислите следующие интегралы методом замены переменной:

1 вариант 1) $\int (x^2 + 3)^5 x dx$; 2) $\int \frac{x}{x^2 - 1} dx$; 3) $\int \cos^3 x dx$; 4) $\int \frac{\sin 3x dx}{2 + \cos 3x}$.	2 вариант 1) $\int 4(x^4 - 1)^2 x^3 dx$; 2) $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$; 3) $\int \frac{dx}{(4 - 3x)^2}$; 4) $\int \sqrt[3]{(3x + 1)^2} dx$.	3 вариант 1) $\int \frac{6x^2 dx}{(1 - 2x^3)^4}$; 2) $\int \frac{xdx}{4x^2 + 1}$; 3) $\int (7 - 2x)^3 dx$; 4) $\int \frac{3}{x + 5} dx$.
4 вариант 1) $\int \frac{dx}{(5x + 1)^3}$; 2) $\int \frac{3}{12 - x} dx$; 3) $\int (5t - 1)^4 dt$; 4) $\int \sqrt[3]{(-4x + 1)^5} dx$.	5 вариант 1) $\int \frac{\sin 2x dx}{1 - \cos 2x}$; 2) $\int \frac{dx}{\sqrt{4 - 9x^2}}$; 3) $\int (2x^3 - 3)^2 x^2 dx$; 4) $\int \frac{x^3 dx}{(5x^4 + 3)^5}$.	6 вариант 1) $\int (x^3 + 1)x^2 dx$; 2) $\int \frac{\sqrt{1 + \ln x}}{x} dx$; 3) $\int \frac{xdx}{(5x^2 + 1)^3}$; 4) $\int \frac{10}{1 - 4x} dx$.
7 вариант 1) $\int tg x dx$; 2) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1 - x^3}}$; 3) $\int 3x^2 \sqrt{2x^3 - 1} dx$; 4) $\int 2x \sqrt{(1 - 3x^2)^3} dx$.	8 вариант 1) $\int x^2 \sqrt{x^3 + 5} dx$; 2) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1 - \sin x}}$; 3) $\int (x^4 - 2)^2 x^3 dx$; 4) $\int \sin\left(\frac{x}{5}\right) dx$.	9 вариант 1) $\int \sin 3x dx$; 2) $\int x \sqrt{1 - x^2} dx$; 3) $\int \frac{12x dx}{(5x^3 + 1)^2}$; 4) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1 + 3 \sin x}}$.

Контрольные вопросы:

1. Какая функция называется первообразной для функции $f(x)$, при $x \in (a; b)$?
2. Что называется неопределённым интегралом?
3. Перечислите основные формулы интегрирования.
4. Сформулируйте суть метода непосредственного интегрирования.
5. Сформулируйте суть метода замены переменной.

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,
 «хорошо»- 65%-85% правильных ответов,
 «удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,
 «неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Практическое занятие «Вычисление неопределённого интеграла интегрированием по частям»

Вычислите следующие интегралы методом интегрирования по частям:

<p>1 вариант</p> <p>1) $\int x \cos x dx$;</p> <p>2) $\int x e^x dx$;</p> <p>3) $\int e^{2x} \cos x dx$.</p>	<p>2 вариант</p> <p>1) $\int (1-x) \sin x dx$;</p> <p>2) $\int \arctg x dx$;</p> <p>3) $\int e^x \cos(x-3) dx$.</p>	<p>3 вариант</p> <p>1) $\int \frac{\ln x dx}{x^3}$;</p> <p>2) $\int x \cos 3x dx$;</p> <p>3) $\int 2x e^x dx$.</p>
<p>4 вариант</p> <p>1) $\int \ln^2 x dx$;</p> <p>2) $\int x \sin x dx$;</p> <p>3) $\int e^{3x} \sin(2x - \frac{\pi}{4}) dx$.</p>	<p>5 вариант</p> <p>1) $\int \ln x dx$;</p> <p>2) $\int x \cos(5x-7) dx$;</p> <p>3) $\int e^x \cos x dx$.</p>	<p>6 вариант</p> <p>1) $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$;</p> <p>2) $\int x e^{-2x} dx$;</p> <p>3) $\int \arccos^2 x dx$.</p>
<p>7 вариант</p> <p>1) $\int e^{3x} \sin 2x dx$;</p> <p>2) $\int (3x-4) \ln x dx$;</p> <p>3) $\int \arccos x dx$.</p>	<p>8 вариант</p> <p>1) $\int x 2^x dx$;</p> <p>2) $\int (x-5) \sin 2x dx$;</p> <p>3) $\int \arcsin x dx$.</p>	<p>9 вариант</p> <p>1) $\int x \arctg x dx$;</p> <p>2) $\int x^2 e^{-x} dx$;</p> <p>3) $\int x^2 \sin x dx$.</p>

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,
 «хорошо»- 65%-85% правильных ответов,
 «удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,
 «неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Тема 1.5 Определённый интеграл

Практическое занятие «Вычисление определённого интеграла. Площади плоских фигур»

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.

2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x-1)^3 dx$.

3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.

Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,
«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,
«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,
«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Раздел 2. Линейная алгебра

Тема 2.1 Матрицы и определители

Практическое занятие «Выполнение действий над матрицами. Вычисление определителей матриц. Нахождение обратных матриц»

Задание 1. Выполнить арифметические действия с матрицами:

1) $3 \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}^T + 2 \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$;

3) $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ -8 & 10 & 4 \end{pmatrix}^T - 3 \begin{pmatrix} -5 & -1 \\ 8 & 4 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 8 \\ 3 & 8 & 5 \\ 0 & -4 & 7 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 2 & 10 & 3 \\ 0 & 4 & -2 \\ 5 & 2 & -9 \end{pmatrix}^T$;

5) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 14 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 10 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$; 6) $\begin{pmatrix} -3 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 & 2 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 1 & 10 \\ 2 & 4 & 8 & -1 \end{pmatrix} - 3 \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}^T$;

7) $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}^T - \begin{pmatrix} -5 & 6 \\ 2 & -3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$

Задание 2. Доказать равенство $(AB)C = A(BC)$ для матриц:

1) $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 6 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$;

$$2) A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -3 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \\ -1 & 1 & -1 \end{pmatrix};$$

$$3) A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -2 & 4 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix};$$

Задание 3. Найти: 1) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}^2$; 2) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}^3$; 3) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}^3$.

Задание 4. Вычислить определители:

$$1) \begin{vmatrix} \sin \alpha & -\cos \alpha \\ \cos \alpha & \sin \alpha \end{vmatrix}; \quad 2) \begin{vmatrix} -1 & i \\ i & -1 \end{vmatrix}; \quad 3) \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

$$4) \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}; \quad 5) \begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -10 \end{vmatrix}; \quad 6) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 0 & 4 & 7 \\ -3 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

$$7) \begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix};$$

Время на выполнение: 90 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,

«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,

«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,

«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Тема 2.2 Системы линейных уравнений (СЛУ)

Практическое занятие «Решение систем линейных уравнений методом Крамера»

Задание. Решить системы уравнений методом Крамера.

$$1) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -2 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2 \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = 9 \\ -2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -16 \\ x_1 + 6x_3 = 13 \end{cases}$$

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,

«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,

«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,

«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Практическое занятие «Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы»

Задание. Решить СЛАУ методом обратной матрицы.

$$1) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 4 \\ -x_1 + 4x_3 = 6 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 4 \\ -x_1 + 4x_3 = 4 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 = 1 \\ -3x_1 + 4x_2 + 4x_3 = -2 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 10 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 4 \\ -2x_1 - x_2 + 8x_3 = 20 \end{cases}$$

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,

«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,

«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,

«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Раздел 3. Основы теории вероятности, комбинаторики и математической статистики

Тема 3.1 Основные понятия теории вероятности и комбинаторики

Практическое занятие «Решение простейших задач на вычисление вероятности случайных событий»

Задание. Используя классическое определение вероятности события, решить следующие задачи:

1. В коробке 4 красных, 5 зеленых, 8 желтых, 7 белых и 1 черный шар. Найти вероятность вытащить: красный шар; синий шар; белый шар; цветной шар; или зеленый или белый шар; не красный шар; шар одного из цветов светофора.

2. В семье – двое детей. Какова вероятность, что старший ребенок – девочка, если известно, что в семье есть дети обоего пола?
3. Мастер, имея 10 деталей, из которых 4 – нестандартных, проверяет детали одну за другой, пока ему не попадет стандартная. Какова вероятность, что он проверит ровно две детали?
4. В одном ящике 3 белых и 7 черных шаров, в другом ящике – 6 белых и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут белый шар, если из каждого ящика вынуто по одному шару.
5. Издательство отправило газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,9, во второе - 0,7, в третье - 0,85. Найти вероятность следующих событий:
 - а) только одно отделение получит газеты вовремя;
 - б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.
6. В первой урне находятся 12 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 10 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными? Какова вероятность, что оба шара окажутся белыми?
7. В партии из 25 деталей находятся 8 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.
8. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события А того, что выпадет хотя бы одна шестерка.
9. Найти вероятность, что при бросании игральной кости выпадет число, большее 4.
10. Найти вероятность, что при бросании игральной кости выпадет число, не меньше 2 и не больше 5.

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,
«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,
«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,
«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Тема 3.2 Элементы математической статистики

Практическое занятие «Составление статистического распределения выборки.

Построение гистограммы и полигона частот»

Задание.

1 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4

2) Стрелок делает по мишени три выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Построить ряд распределения числа попаданий.

2 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	10	15	20
p	0,1	0,7	0,2

2) Составить таблицу распределения вероятностей случайного числа очков, выпавшего на верхней грани игрального кубика при одном подбрасывании.

3 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	10	20	30	40
p	0,3	0,1	0,2	0,4

2) Игральную кость бросают дважды. Случайная величина X – сумма очков при обоих подбрасываниях. Составить таблицу распределения вероятностей.

4 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	5	10	15	20
p	0,1	0,3	0,2	0,4

2) В коробке находятся 7 карандашей, из которых 4 – красные. Наудачу берут три карандаша. Какой закон распределения имеет случайная величина, означающая число извлеченных красных карандашей?

5 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	2	4	5	6
p	0,1	0,2	0,5	0,2

2) Составить таблицу распределения вероятностей случайного числа очков, выпавшего на верхней грани игрального кубика при одном подбрасывании.

6 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	1	2	3	4
p	0,2	0,4	0,1	0,3

2) Стрелок делает по мишени два выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Построить ряд распределения числа попаданий.

7 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	1	4	7	10
p	0,3	0,4	0,2	0,1

2) В коробке находятся 9 карандашей, из которых 4 – синие. Наудачу берут три карандаша. Какой закон распределения имеет случайная величина, означающая

8 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	10	30	5
p	0,3	0,5	0,2

2) Игральную кость бросают трижды. Случайная величина X – сумма очков при трех подбрасываниях. Составить таблицу распределения вероятностей.

число извлеченных синих карандашей?				
9 вариант				
1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:				
X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4
2) Стрелок делает по мишени четыре выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,2. Построить ряд распределения числа попаданий.				

Время на выполнение: 90 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,
«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,
«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,
«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Раздел 4. Основные математические методы в профессиональной деятельности

Тема 4.1 Применение методов математического анализа при решении

экономических задач

Практическое занятие «Задачи о вкладах и кредитах»

Задачи о вкладах.

Задача 1

Марина поместила 600 000 рублей в банк на 4 месяца под 12% годовых с учетом капитализации процентов, то есть по истечении каждого месяца к ее вкладу добавляются деньги, начисленные в качестве процентов. Какая сумма будет на счете Марины через 4 месяца? Ответ округлите до целого количества рублей.

Задача 2.

Николай положил в банк 50 000 рублей под 10% годовых. В конце каждого года банк начисляет 10% годовых, то есть увеличивает вклад на 10%. Сколько денег окажется на вкладе через 3 года?

Задача 3

Первый банк предлагает открыть вклад с процентной ставкой 10%, а второй - 11%. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Клиент сделал одинаковые вклады в оба банка. Через два года второй банк уменьшил процентную ставку по вкладу с 11% до $P\%$. Еще через год клиент закрыл оба вклада и оказалось, что второй банк принес ему больший доход, чем первый. Найдите наименьшее целое P , при котором это возможно.

Задача 4

1 мая 2005 года Марина положила 10 000 000 рублей в банк сроком на 1 год с ежемесячным начислением процентов и капитализацией под a процентов годовых. Первого числа каждого месяца сумма вклада увеличивается на одно и то же количество

процентов. Найдите a , если известно, что через 6 месяцев сумма вклада Марины составит 10 400 000 рублей, а через 12 месяцев сумма вклада увеличится ровно на a %.

Задачи про кредиты.

Задача 1

Клиент взял в банке кредит 60 000 рублей на год под 12% . Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?

Задача 2

Клиент 15 января 2012 года взял в банке кредит 1 500 000 рублей. План расчета по кредиту: 15 числа каждого следующего месяца банк начисляет 0,5% на оставшуюся сумму долга, затем клиент переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев клиент может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 300000 рублей?

Задача 3

15 февраля 2012 года Олег взял в банке 2150000 рублей в кредит под 15% годовых. 15 февраля каждого года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга, затем Олег переводит в банк платеж в x рублей. Какой должна быть сумма x , чтобы Олег выплатил долг двумя равными платежами?

Задача 4

В июле планируется взять в банке кредит на сумму 36 млн рублей на некоторый срок (целое количество лет). Условия его возврата таковы:

- в январе долг возрастает на 10 процентов по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь надо выплатить часть долга;
- в июле долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль прошлого года.

На сколько лет был взят кредит, если общая сумма выплат составила 54 млн рублей.

Время на выполнение: 45 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,
«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,
«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,
«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Практическое занятие «Задачи на оптимальный выбор»

Задание. Решить задачи

1. В 1-е классы поступает 45 человек: 20 мальчиков и 25 девочек. Их распределили по двум классам: в одном должно получиться 22 человека, а в другом — 23. После распределения посчитали процент девочек в каждом классе и полученные числа сложили. Каким должно быть распределение по классам, чтобы полученная сумма была наибольшей?

2. В распоряжении начальника имеется бригада рабочих в составе 24 человек. Их нужно распределить на день на два объекта. Если на первом объекте работает t человек, то их суточная зарплата составляет $4t^2$ у. е. Если на втором объекте работает t человек, то их суточная зарплата составляет t^2 у. е. Как нужно распределить на эти объекты бригаду рабочих, чтобы выплаты на их суточную зарплату оказались наименьшими? Сколько у. е. в этом случае придется заплатить рабочим?

3. Два велосипедиста равномерно движутся по взаимно перпендикулярным дорогам по направлению к перекрестку этих дорог. Один из них движется со скоростью 40 км/ч и находится на расстоянии 5 км от перекрестка, второй движется со скоростью 30 км/ч и находится на расстоянии 3 км от перекрестка. Через сколько минут расстояние между велосипедистами станет наименьшим? Каково будет это наименьшее расстояние?

4. Алексей вышел из дома на прогулку со скоростью v км/ч. После того, как он прошел 6 км, из дома следом за ним выбежала собака Жучка, скорость которой была на 9 км/ч больше скорости Алексея. Когда Жучка догнала хозяина, они повернули назад и вместе возвратились домой со скоростью 4 км/ч. Найдите значение v , при котором время прогулки Алексея окажется наименьшим. Сколько при этом составит время его прогулки?

Время на выполнение: 90 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,

«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,

«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,

«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Практическое занятие «Использование производной функции в экономике. Экономический смысл производной»

Задача 1.

Цементный завод производит X т. цемента в день. По договору он должен ежедневно поставлять строительной фирме не менее 20 т. цемента. Производственные мощности завода таковы, что выпуск цемента не может превышать 90 т. в день.

Определить, при каком объеме производства удельные затраты будут наибольшими (наименьшими), если функция затрат имеет вид: $K = -x^3 + 98x^2 + 200x$. Удельные затраты составят $K/x = -x^2 + 98x + 200$.

Задача 2.

Предприятие производит X единиц некоторой однородной продукции в месяц. Установлено, что зависимость финансовых накопления предприятия от объема выпуска выражается формулой $f(x) = -0,02x^3 + 600x - 1000$. Исследовать потенциал предприятия.

Задача 3.

Функция спроса имеет вид $Q_D = 100 - 20p$, постоянные издержки TFC (total fixed costs) составляют 50 денежных единиц, а переменные издержки TVC (total variable

costs) на производство единицы продукции – 2 денежные единицы. Найти объём выпуска, максимизирующий прибыль монополиста.

Задача 4.

Объём спроса на продукцию предприятия выражается формулой: $Q_D=200 - 4p$, а объём предложения – $Q_S=6p - 100$. Величина переменных издержек на единицу продукции $TVC=25$. Чему должна быть равна цена на единицу продукции p , чтобы прибыль Π была максимальной?

Задача 5.

Какова максимальная выручка монополиста, если спрос вплоть до пересечения с осями описывается линейной функцией $Q=b - ap$, где p - цена товара, выпускаемого монополистом; a и b – коэффициенты функции спроса?

Задача 6.

Найти оптимальный объём производства фирмы, функция прибыли которой задана таким образом: $\Pi(q)=TR(q) - TC(q)=q^2 - 8q + 10$.

Время на выполнение: 90 мин.

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,

«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,

«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,

«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Тема 4.2 Простейшее приложение линейной алгебры в экономике

Практическое занятие «Решение экономических задач с применением матриц и систем линейных уравнений»

1. Из некоторого листового материала необходимо выкроить 360 заготовок типа А, 300 заготовок типа Б и 675 заготовок типа В. При этом можно применять три способа раскроя. Количество заготовок, получаемых из каждого листа при каждом способе раскроя, указано в таблице:

Тип	Способ раскроя		
заготовки	1	2	3
А	3	2	1
Б	1	6	2
В	4	1	5

Записать в математической форме условия выполнения задания.

2. ри судна доставили в порт 6000 т чугуна, 4000 т железной руды и 3000 т апатитов. Разгрузку можно производить как непосредственно в железнодорожные вагоны для

последующей доставки потребителям, так и на портовые склады. В вагоны можно разгрузить 8000 т, а остаток груза придется направить на склады. Необходимо учесть, что поданные в порт вагоны не приспособлены для перевозки апатитов. Стоимость выгрузки 1 т в вагоны составляет соответственно 4,30, 5,25 и 2,20 ден. ед.

Записать в математической форме условия полной разгрузки судов, если затраты на нее должны составить 58850 ден. ед.

3. На предприятии имеется четыре технологических способа изготовления изделий А и Б из некоторого сырья. В таблице указано количество изделий, которое может быть произведено из единицы сырья каждым из технологических способов.

Записать в математической форме условия выбора технологий при производстве из 94 ед. сырья 574 изделий А и 328 изделий Б.

Изделие	Выход из единицы сырья			
	I	II	III	IV
А	2	1	7	4
Б	6	12	2	3

4. Пусть дана леонтьевская балансовая модель “затраты - выпуск” $X = AX + Y$. Найти вектор конечной продукции Y при заданном X , где

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0 & 0,6 \\ 0 & 0,7 & 0,2 \\ 0,7 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}; \quad X = \begin{pmatrix} 100 \\ 200 \\ 150 \end{pmatrix};$$

5. Пусть дана леонтьевская балансовая модель “затраты-выпуск”. Определить, будет ли продуктивной матрица технологических коэффициентов А. Найти вектор валовой продукции X при заданном Y, где

$$A = \begin{pmatrix} 0,125 & 0,125 \\ 1,125 & 0,125 \end{pmatrix}; \quad Y = \begin{pmatrix} 300 \\ 400 \end{pmatrix}.$$

Время на выполнение: 90 мин.

Критерии оценивания

- «отлично» - 85%-100% правильных ответов,
- «хорошо»- 65%-85% правильных ответов,
- «удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,
- «неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов.