

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)



УТВЕРЖДАЮ:

Зам.директора по УМиНР

Л.Ю. Полякова - Л.Ю. Полякова

«05» 02 2026г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

Специальность 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

Кумертау 2026 г.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «*Математические методы решения прикладных профессиональных задач*» разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины «*Математические методы решения прикладных профессиональных задач*» по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Организация-разработчик: Кумертауский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Разработчик: О.И. Самохвалова, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 2 от «5» ок 2026г.

Председатель ПЦК



Г.Г. Черноглазова

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств учебной дисциплины
Математические методы решения прикладных
профессиональных задач

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

- применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач в профессиональной деятельности;
- выбирать способы решения поставленных математических задач;
- анализировать и интерпретировать полученные результаты.

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

- основные фундаментальные понятия математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, математического программирования для решения задач в профессиональной деятельности;
- содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения задач в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей, овладению общими и профессиональными компетенциями:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ПК 1.3 Подготавливать среды общих данных проекта в соответствии с техническим заданием

Перечень оценочных средств по разделам (темам) учебной дисциплины

№ п\п	Разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Тема 1.1 Решение задач на оптимизацию методами линейного программирования	Устный опрос Тестирование Выполнение практических работ
2	Тема 1.2 Решение задач на оптимизацию методами дифференциального исчисления	Устный опрос Тестирование Выполнение практических работ
3	Тема 1.3 Решение задач на оптимизацию методами интегрального исчисления	Устный опрос Тестирование Выполнение практических работ
4	Тема 2.1 Комбинаторика	Устный опрос Тестирование Выполнение практических работ
5	Тема 2.2 Элементы теории вероятностей	Устный опрос Тестирование Выполнение практических работ
6	Тема 2.3 Основы математической статистики	Устный опрос Выполнение практических работ
7	Тема 2.4 Случайная величина, ее функция распределения	Устный опрос Выполнение практических работ
8	Тема 2.5 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	Устный опрос Тестирование Выполнение практических работ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

ТЕМА 1.1 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОПТИМИЗАЦИЮ МЕТОДАМИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Сформулировать задачу линейного программирования.
2. Что называют целевой функцией?
3. Что такое система ограничений?
4. Что такое допустимое решение?
5. Что такое оптимальное решение?

Тестирование

1. Модель – это
 - а) аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала;
 - б) подобие оригинала;
 - в) копия оригинала
2. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является
 - а) вогнутым;
 - б) выпуклым;
 - в) одновременно выпуклым и вогнутым.
3. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из:
 - а) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений;
 - б) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений;
 - в) вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений.
4. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть:
 - а) неотрицательными;
 - б) положительными ;
 - в) свободными.
5. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется:
 - а) стандартной;
 - б) канонической;
 - в) основной.

Выполнение практических работ

1. Фирма производит ежедневно не менее 80 кг пищевой добавки – смеси овсяной и черемуховой муки. Состав смеси представлен в таблице:

Мука	Белок	Клетчатка	Стоимость (руб за кг)
	(в кг на кг муки)		
Овсяная	0,08	0,03	0,40
Черемуховая	0,5	0,06	0,80

Диетологи требуют, чтобы в пищевой добавке было не менее 32% белка и не менее 7% клетчатки. Фирма хочет определить такую рецептуру смеси, которая бы имела минимальную стоимость и учитывала требования диетологов.

2. Фабрика имеет два склада и трех покупателей. Необходимая информация о загрузке каждого из складов, потребности каждого покупателя и стоимости перевозки приведены в таблице:

		Стоимость перевозок к покупателям, усл. ед. за 1 тонну			Наличие груза, тонны
		B1	B2	B3	
Склады	A1	3	7	8	80
	A2	6	2	4	120
Потребности, тонны		50	70	80	

Необходимо составить такой оптимальный план перевозок, который обеспечивает минимальные транспортные расходы.

ТЕМА 1.2 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОПТИМИЗАЦИЮ МЕТОДАМИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Дайте определение производной.
2. Сформулируйте механический смысл второй производной.
3. Сформулируйте экономический смысл производной.
4. В чем суть метода наименьших квадратов.

Тестирование

1. Дифференцирование функции $f(x)$ – это...
 - а) нахождение первообразной от $f(x)$;
 - б) операция нахождения производной от $f(x)$;
 - в) исследование функции на монотонность;
 - г) нахождение точек экстремума $f(x)$.

2. Асимптотой графика функции называется...
- а) прямая, к которой график стремится и достигает ее;
 - б) кривая, к которой график стремится, но не достигает ее;
 - в) кривая, к которой график стремится и достигает ее;
 - г) прямая, к которой график стремится, но не достигает ее.

3. Производная функции $\frac{u}{v}$ имеет вид...

а) $u' \cdot v + u \cdot v'$;

б) $\frac{u' \cdot v + u \cdot v'}{u^2}$

в) $u \cdot v - u' \cdot v'$;

г) $\frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$

4. Пусть даны функции $y = f(u)$ и $u = \varphi(x)$, тогда производная сложной функции $y = f[\varphi(x)]$ имеет вид...

а) $Y'_x = f'_u(u) \cdot \varphi'_x(x)$;

б) $Y'_x = f'_x(u) \cdot \varphi'_x(x)$;

в) $Y'_x = f'_u(u) + \varphi'_x(x)$;

г) $Y'_x = f'_x(u) - \varphi'_x(x)$

5. Точка x_0 является точкой перегиба функции, если в окрестности этой точки ...

а) производная первого порядка меняет знак с « плюса » на « минус »;

б) производная второго порядка меняет знак с « плюса » на « минус »;

в) производная второго порядка меняет знак;

г) производная первого порядка постоянна.

Выполнение практических работ

1. Найти производные функций.

а) $y = x^4 + 3x^2 - 6$

б) $y = x(3x + 2)$

в) $y = 2 \arctg \frac{x\sqrt{2}}{1-x^2}$

г) $y = \ln \frac{x-1}{x+1}$

2. Исследовать функцию и построить её график: $y = \frac{x^3}{4-x^2}$

ТЕМА 1.3 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОПТИМИЗАЦИЮ МЕТОДАМИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Неопределенный и определенный интеграл, их свойства.
2. Аксиомы площади.
3. Аксиомы объема.

Тестирование

1. Объем V каждого измеряемого тела F есть неотрицательное число: $V(F) \geq 0$, согласно аксиомы:

- а) инвариативности
- б) нормированности
- в) положительности
- г) монотонности объема.

2. Объем единичного куба принимается равным единице, согласно аксиоме:

- а) инвариативности
- б) нормированности
- в) положительности.
- г) монотонности объема.

3. Если требуется вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной кривой $y = f(x)$, прямыми $x = a$, $x = b$ и осью O_x , то площадь будет равна...

а) $S = \int_a^b f(x)dx;$

б) $S = f(x) \cdot \int_a^b f(x)dx;$

в) $S = 1 + \int_f^b f(x)dx;$

г) $S = \int_a^b (f(x) + 1)dx.$

4. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид...

$$\text{а) } \int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b);$$

$$\text{б) } \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a);$$

$$\text{в) } \int_a^b f(x)dx = \int_b^a f(x)dx + 1;$$

$$\text{г) } \int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a).$$

5. Чему равен определенный интеграл $\int_0^{2\pi} \sin x dx$?

а) 0 ;

б) -1 ;

в) π ;

г) 1

Выполнение практических работ

1. Вычислить определенные интегралы: а) $\int_0^1 \frac{x dx}{1 + \sqrt{x}}$

б) $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{x dx}{\sin^2 x}$.

2. Найти площадь одной арки синусоиды.

3. Вычислить площадь фигуры, заключенной между дугами парабол $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$.

ТЕМА 2.1 КОМБИНАТОРИКА

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Правило сложения.
2. Правило умножения.
3. Определение перестановок из n элементов.
4. Определение размещений из n элементов по m элементов.
5. Определение сочетаний из n элементов по m элементов.

Тестирование

1. Комбинаторикой называют раздел математики, который изучает
 - а. закономерности массовых случайных событий;
 - б. различные комбинации элементов множеств;
 - в. количественные характеристики массовых явлений.

2. Каждое расположение n элементов в определенном порядке, называется:

- а. размещением;
- б. перестановкой;
- в. сочетанием.

3. Количество перестановок из n элементов вычисляется по формуле:

- а. $\frac{n!}{(n-m)!}$;
- б. $\frac{n!}{m!(n-m)!}$;
- в. $n!$.

4. Количество сочетаний из n элементов по m элементов вычисляется по формуле:

- а. $\frac{n!}{(n-m)!}$;
- б. $\frac{n!}{m!(n-m)!}$;
- в. $n!$.

5. Количество размещений из n элементов по m элементов вычисляется по формуле:

- а. $\frac{n!}{(n-m)!}$;
- б. $\frac{n!}{m!(n-m)!}$;
- в. $n!$.

Выполнение практических работ

1. Вычислить: а) $\frac{P_4}{P_8} \cdot A_8^4$, б) $\frac{A_7^2}{C_9^5} \cdot A_6^3$

2. Сколькими способами можно выбрать 4-х строителей из 12 претендентов.

ТЕМА 2.2 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Перечень вопросов к устному опросу:

- 1. Определение случайного события.
- 2. Определение вероятности события.
- 3. Классическая формула вероятности.
- 4. Теорема о сумме вероятностей совместных (несовместных) событий.

Тестирование

- 1. Чему равна вероятность достоверного события
 - а. нулю;
 - б. единице;
 - в. заключена в промежутке от нуля до единицы.

2. Чему равна вероятность невозможного события
 - а. нулю;
 - б. единице;
 - в. заключена в промежутке от нуля до единицы.

3. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:
 - а. невозможными;
 - б. совместными;
 - в. независимыми.

4. В каких пределах заключена вероятность появления случайного события:
 - а. любое положительное число;
 - б. число от нуля до единицы;
 - в. любое неотрицательное число.

5. Бросают игральный кубик. Какова вероятность выпадения грани с четным числом очков:
 - а. $\frac{1}{3}$;
 - б. $\frac{5}{6}$;
 - в. $\frac{1}{2}$.

Выполнение практических работ

1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, для третьего – 0,85, для четвертого – 0,9 соответственно. Произведено по одному выстрелу каждым стрелком. Найти вероятность того, что в мишени менее двух пробоин.

2. На заводе, производящем замки, первый цех производит 20%, второй – 35%, третий 45% всех замков. Брак составляет соответственно 4%, 2% и 1% продукции соответственно. Найти вероятность того, что: а) наудачу выбранный замок будет стандартным; б) наудачу выбранный стандартный замок произведен либо 2-ым, либо 3-им цехами.

ТЕМА 2.3 ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Определение моды выборки.
2. Определение медианы выборки.
3. Определение размаха выборки.

Выполнение практических работ

1. В таблице приведена выборка объемов воздуховодов (куб. метры):

0,8	1,3	1,1	1,6	1,8	2,0	1,2	2,1	1,2	2,3
1,1	2,5	2,5	2,1	3,0	1,8	1,6	1,8	1,3	2,3
2,3	1,2	1,1	0,8	3,0	0,8	2,3	2,5	2,9	2,3
2,3	3,0	1,3	3,0	1,6	2,5	3,0	0,8	2,5	3,0
2,1	1,6	2,5	0,8	1,1	3,0	2,0	2,3	1,8	2,0

Здесь случайной величиной X является объем воздуховодов (куб. метры).

1. Построить интервальный статистический ряд относительных частот.
2. Построить гистограмму частот по данному интервальному статистическому ряду частот.
3. Найти моду.
4. Найти медиану.

ТЕМА 2.4 СЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА, ЕЕ ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Определение случайной величины.
2. Определение дискретной случайной величины.
3. Определение непрерывной случайной величины.
4. Функция распределения случайной величины (дискретной, непрерывной).

Выполнение практических работ

1. Для расчистки улиц от снега имеется 7 тракторов, причем вероятность поломки одного трактора равна 0,25. Построить ряд распределения, числа исправных тракторов и найти функцию распределения данной СВ.

2. На контроль качества образцов бетона поступила партия из 6 штук. Вероятность того, что образец окажется некачественным, равна 0,15. Построить ряд распределения числа некачественных образцов бетона и найти функцию распределения данной СВ.

ТЕМА 2.5 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ И ДИСПЕРСИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Математическое ожидание случайной величины (дискретной, непрерывной).
2. Дисперсия случайной величины (дискретной, непрерывной).

Тестирование

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины – это:
 - а) сумма произведений всех ее значений на соответствующие вероятности;
 - б) сумма квадратов произведений всех ее значений на соответствующие вероятности;
 - в) сумма всех ее значений.
2. Укажите верные равенства дисперсии:
 - а) $M(C)=C$;
 - б) $M(CX)=CM(X)$;
 - в) $D(CX)=CD(X)$.
3. Дисперсией называется:
 - а) Математическое ожидание квадрата отклонение случайной величины от ее математического ожидания;
 - б) Квадрат отклонения случайной величины от ее математического ожидания;
 - в) Математическое ожидание случайной величины в квадрате.
4. Закон распределения дискретной случайной величины можно задать:
 - а) с помощью таблицы;
 - б) графически;
 - в) аналитически;
 - г) все вышеперечисленные.
5. Число родившихся мальчиков из ста новорожденных - это:
 - а) непрерывная случайная величина;
 - б) дискретная случайная величина;
 - в) эта величина не является случайной.

Выполнение практических работ

1. Для расчистки улиц от снега имеется 7 тракторов, причем вероятность поломки одного трактора равна 0,25. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение числа исправных тракторов.
2. На контроль качества образцов бетона поступила партия из 6 штук. Вероятность того, что образец окажется некачественным, равна 0,15. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение числа некачественных образцов бетона.

ОЦЕНКА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

Критерии оценки устных ответов

Оценка	Уровень подготовки
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, который: <ul style="list-style-type: none">– полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;– изложил материал грамотным языком, точно используя терминологию и символику, в определенной логической последовательности;– правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;– показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;– продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;– отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя.
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none">– его ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее содержание ответа;– допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя;– допущены ошибка или более 2 недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, который: <ul style="list-style-type: none">– неполно излагает содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показывает общее понимание вопроса и демонстрирует умения, достаточные для усвоения программного материала;– имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;– не справляется с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполняет задания обязательного уровня сложности по данной теме.
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, который: <ul style="list-style-type: none">– не раскрывает основное содержание учебного материала;– обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Критерии оценки письменных работ

Оценка	Уровень подготовки
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, если: – работа выполнена полностью; – в обосновании решения и логических рассуждениях нет пробелов и ошибок; – в решении нет ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которые не являются следствием незнания или непонимания учебного материала).
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если: – работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); – допущены 1 ошибка, или есть 2–3 недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если: – допущено не более двух ошибок или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если: – допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Критерии оценки тестовых заданий

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	Балл	Вербальный аналог
При наличии 20 вопросов в тесте:		
18 ÷ 20	5	отлично
15 ÷ 17	4	хорошо
12 ÷ 14	3	удовлетворительно
менее 12	2	неудовлетворительно
При наличии 15 вопросов в тесте:		
14 ÷ 15	5	отлично
12 ÷ 13	4	хорошо
10 ÷ 11	3	удовлетворительно
менее 10	2	неудовлетворительно
При наличии 10 вопросов в тесте:		
9 ÷ 10	5	отлично
7 ÷ 8	4	хорошо
5 ÷ 6	3	удовлетворительно
менее 5	2	неудовлетворительно
При наличии 5 вопросов в тесте:		
5	5	отлично
4	4	хорошо
3	3	удовлетворительно
2	2	неудовлетворительно