



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра высшей математики  
(наименование кафедры)

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математика  
(наименование дисциплины)

08.03.01 Строительство  
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Гидротехническое строительство  
(наименование ОПОП ВО (направленность/ профиль))



## 1 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2.2 рабочей программы дисциплины.

Связь компетенций индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания (результатов обучения по дисциплине) приведена в п.2.2 рабочей программы дисциплины.

### 1.1 Формирование компетенций

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.4.1 рабочей программы дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции
	ОПК - 1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

### 1.2 Критерии оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	знания терминов, определений, понятий;
	объем освоенного материала, усвоение всех тем, разделов дисциплины;
	полнота, системность, прочность знаний;
	правильность ответов на вопросы;
Умения	четкость изложения изученного материала;
	степень самостоятельности выполнения действия (умения);
	осознанность выполнения действия (умения);
	умение анализировать изученный материал;
Навыки	умение выбирать методику выполнения задания;
	умение выполнять задания различной сложности;
	навыки самопроверки, качество сформированных навыков;
	навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;
	навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;
	навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений;
	быстрота и качество выполнения заданий.

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций при проведении промежуточной аттестации



## 2.1 Промежуточная аттестация по дисциплине

Формы промежуточной аттестации – экзамен 1 семестр на очной форме обучения, зачет 2 семестр на очной форме обучения.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения **экзамена** в **1** семестре (очн.)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания	Код формируемой компетенции	Наименование применяемых оценочных средств
1	Линейная алгебра	1. Определители, свойства определителей. 2. Линейные операции над матрицами. 3. Обратная матрица. 4. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса.	ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	экзаменационные билеты контрольная работа
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	5. Линейные операции над векторами. 6. Проекция вектора на ось, свойства проекций. 7. Действия над векторами, заданными координатами. 8. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. 9. Прямая на плоскости (различные виды уравнений). 10. Параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. 11. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола) их свойства. 12. Плоскость (различные виды уравнений). 13. Параллельность и перпендикулярность плоскостей. угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. 14. Прямая в пространстве. 15. Взаимное расположение прямой и плоскости.	ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	экзаменационные билеты контрольная работа
3	Введение в математический анализ	16. Элементы поведения функции: область определения, область значений, четность, периодичность и монотонность. 17. Предел функции и предел последовательности. Теоремы о пределах. 18. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин. 19. Замечательные пределы. Применение к вычислению пределов. 20. Непрерывные функции (определение, свойства). 21. Разрывные функции. Классификация точек разрыва.	ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	экзаменационные билеты контрольная работа



4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	22. Понятие производной, ее геометрический и физический смысл. 23. Производные сложной и обратной функций. 24. Производные элементарных функций. 25. Производные суммы, произведения, частного функций. 26. Логарифмическое дифференцирование. 27. Производные параметрически заданных и неявно заданных функций.	ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	экзаменационные билеты контрольная работа
5	Исследование функций и построения графиков.	28. Исследование функции на монотонность экстремумы. 29. Исследование функции на выпуклость, перегиб. 30. Асимптоты к графику функции.	ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	экзаменационные билеты контрольная работа
6	Неопределенный и определенный интеграл	31. Первообразная и неопределенный интеграл. 32. Основные методы интегрирования: непосредственное, замены переменной, интегрирования по частям. 33. Интегрирование тригонометрических выражений. 34. Интегрирование дробно-рациональных выражений. 35. Интегрирование иррациональных выражений. 36. Определенный интеграл и его свойства. 37. Формула Ньютона-Лейбница. 38. Вычисление площадей плоских фигур. 39. Вычисление объемов тел вращения. 40. Вычисление длин дуг	ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	экзаменационные билеты контрольная работа
7.	Функции нескольких переменных	41. Частные производные, геометрический и физический смысл. 42. Полный дифференциал. 43. Производные сложной и неявно заданной функции двух переменных. 44. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 45. Необходимое и достаточное условие экстремума функции двух переменных. 46. Производная по направлению.	ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	экзаменационные билеты контрольная работа

Перечень типовых вопросов / заданий для проведения **зачёта** во 2 семестре (очн.)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания	код формируемой компетенции	Наименование применяемых оценочных средств
1	Дифференциальные уравнения	1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. 2. Линейные дифференциальные		



		<p>уравнения 1 порядка.</p> <p>3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка (определения, методы, решения).</p> <p>4. Уравнения Бернулли (определение, сведение к линейному уравнению с помощью замены переменной)</p> <p>5. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>6. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, алгоритм построения общего решения.</p> <p>7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с частью специального вида.</p> <p>8. Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы.</p>	<p>ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3</p>	<p>зачетные билеты контрольная работа</p>
2	Ряды	<p>9. Понятие ряда, частичные суммы, сходимость и сумма ряда.</p> <p>10. Необходимый признак сходимости ряда.</p> <p>11. Достаточные признаки сходимости ряда. Признаки сравнения, признак Даламбера, радикальные и интегральный признаки Коши.</p> <p>12. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница, общий достаточный признак сходимости.</p> <p>13. Понятие функционального ряда. Область сходимости ряда.</p> <p>14. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.</p> <p>15. Разложение в ряд Тейлора основных функций.</p> <p>16. Ряды Маклорена и Тейлора. Необходимое и достаточное условие разложимости функции в степенной ряд.</p> <p>17. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p>	<p>ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3</p>	<p>зачетные билеты контрольная работа</p>
3.	Теория вероятностей и основы математической статистики	<p>1. Элементы комбинаторики. Испытания и события. Виды событий. Классическая формула вероятности. Статическая формула вероятности. Статическая и геометрические вероятности.</p> <p>19. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей несовместимых событий. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Условная вероятность.</p> <p>20. Теорема сложения вероятностей совместных событий.</p> <p>21. Формула полной вероятности.</p>	<p>ОПК -1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3</p>	<p>зачетные билеты контрольная работа</p>



	<p>Вероятность гипотез. Формула Байеса.</p> <p>22. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>23. Случайные величины: дискретные и непрерывные. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение).</p> <p>24. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайных величин. Их свойства.</p> <p>25. Законы распределения случайных величин (биномиальное, геометрическое, распределение Пуассона, равномерное, нормальное).</p> <p>26. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность и выборка).</p> <p>27. Выборочные: средняя, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Мода, медиана. Точечные оценки параметров распределения и их свойства.</p> <p>28. Интервальные оценки и доверительная вероятность.</p>		
--	--	--	--

2.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)  
 Тематика курсовых работ и/или курсовых проектов:  
 не предусмотрено

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

1.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1 семестре. (очн).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
знания терминов, определений, понятий;	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности в ряде формулировок	Знает термины и определения, допускает небольшие неточности при формулировании	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
объем освоенного материала,	Не знает значительной части материала	Знает только основной материал	Знает материал дисциплины в полном объеме,	Обладает твердым и полным знанием



усвоение всех тем, разделов дисциплины;	дисциплины	дисциплины, не усвоил его деталей	допускает некоторые неточности по некоторым темам	материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
полнота, системность, прочность знаний;	Знания материала бессистемные, не отвечает на большинство вопросов по темам дисциплины	Даёт неполные ответы на вопросы по темам дисциплины, отвечает неуверенно	Даёт достаточно четкие и полные ответы на вопросы, допуская неточности	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы по всем темам дисциплины
правильность ответов на вопросы;	Неправильно отвечает на большинство вопросов, допускает грубые ошибки	Отвечает на ряд вопросов правильно, но не уверенно, есть ошибки в ответах	Отвечает на вопросы правильно, но есть неточности	Дает верные уверенные ответы на все вопросы.
четкость изложения изученного материала;	Излагает знания без логической последовательности, не сопровождает ответ рисунками, схемами	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности. Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Излагает материал достаточно четко, без нарушений в логической последовательности. Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Материал излагает четко и последовательно, может грамотно анализировать. Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
степень самостоятельности выполнения действия (умения);	Не может самостоятельно выполнить задание	Испытывает затруднения при выполнении заданий, требуется помощь преподавателя в подборе методики и литературы	Выполняет задание самостоятельно, грамотно выбирает стандартную методику, использует нужную литературу при необходимости	Выполняет задание самостоятельно, может использовать нестандартную методику, использует нужную литературу при необходимости
осознанность выполнения действия (умения);	Выполняет задания по примеру, не осознанно, не может ответить на вопросы преподавателя	Выполняет задания осознанно, но делает грубые ошибки, может ответить на вопросы	Выполняет задания осознанно, допуская недочеты, может уверенно ответить на	Выполняет задания осознанно, без ошибок и замечаний, может уверенно ответить на вопросы преподавателя по



	по алгоритму и методике решения	преподавателя по алгоритму и методике решения	вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	алгоритму и методике решения
умение анализировать изученный материал;	Не имеет навыков анализа изученного материала,	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов по изученному материалу	Делает корректные выводы по изученному материалу,	Самостоятельно анализирует изученный материал, делает корректные выводы
умение выбирать методику выполнения задания;	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
умение выполнять задания различной сложности;	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
навыки самопроверки, качество сформированных навыков;	Навыки самопроверки отсутствуют	Имеет навыки самопроверки, но выполняет задания неуверенно	Имеет навыки самопроверки, хорошо сформированы навыки выполнения заданий, но допускает неточности при выполнении	Имеет навыки самопроверки, навыки выполнения заданий сформированы
навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
навыки обоснования выполнения заданий, принятия	Допускает грубые ошибки при обосновании методики выполнения	Допускает ошибки при выполнении заданий и принятии	Допускает ошибки при выполнении заданий, алгоритм	Не допускает ошибок при выполнении заданий



решений;	заданий, не может принять верное решение	алгоритмов выполнения заданий	выполнения задания верный	
быстрота и качество выполнения заданий.	Задания выполняет с низким качеством, крайне медленно	Выполняет задания с достаточным качеством	Выполняет задания уверенно, с хорошим качеством	Выполняет задания уверенно, с высоким качеством

### 3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме **зачёта** проводится в 2 семестре (очн.). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
знания терминов, определений, понятий;	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
объем освоенного материала, усвоение всех тем, разделов дисциплины;	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в полном объёме
полнота, системность, прочность знаний;	Знания материала бессистемные, не отвечает на большинство вопросов по темам дисциплины	Даёт достаточно четкие и полные ответы на вопросы
правильность ответов на вопросы;	Неправильно отвечает на большинство вопросов, допускает грубые ошибки	Отвечает на вопросы правильно
четкость изложения изученного материала;	Излагает знания без логической последовательности, не сопровождает ответ рисунками, схемами	Излагает материал достаточно четко, без нарушений в логической последовательности. Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
степень самостоятельности выполнения действия (умения);	Не может самостоятельно выполнить задание	Выполняет задание самостоятельно, грамотно выбирает стандартную методику, использует нужную литературу при необходимости
осознанность выполнения действия (умения);	Выполняет задания по примеру, не осознанно, не может ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	Выполняет задания осознанно, допуская недочеты, может уверенно ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения
умение анализировать	Не имеет навыков анализа	Делает корректные выводы по



изученный материал; умение выбирать методику выполнения задания;	изученного материала, Не может выбрать методику выполнения заданий	изученному материалу, Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий
умение выполнять задания различной сложности;	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения стандартных учебных заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
навыки самопроверки, качество сформированных навыков;	Навыки самопроверки отсутствуют	Имеет навыки самопроверки, хорошо сформированы навыки выполнения заданий
навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы по результатам решения задачи
навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений;	Допускает грубые ошибки при обосновании методики выполнении заданий, не может принять верное решение	Алгоритм выполнения задания верный, принимает верные решения
быстрота и качество выполнения заданий.	Задания выполняет с низким качеством, крайне медленно	Выполняет задания уверенно, с хорошим качеством

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено.

#### **4. Контрольные задания для оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля по дисциплине**

Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций и процедуры оценивания при проведении текущего контроля представлены в соответствующих приложениях ФОС.

Форма экзаменационного билета



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Направление 08.03.01 Строительство  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Наименование ОПО ВО Гидротехническое строительство  
(профиль подготовки / программа / специализация)

Кафедра **высшей математики**  
(наименование кафедры)

Дисциплина **математика**  
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Найти производную функции  $f(x) = \ln(\sqrt{3x} + \sqrt{x^2 + 1})$  в точке  $x_0 = \sqrt{3}$ .

2. Для функции  $y = \frac{\sin x}{\cos^2 x}$  проверить верно ли равенство

$$y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos^3 x}$$

3. Найти производную функции, заданной параметрически  $\begin{cases} x = t^2 - 4t + 4 \\ y = t^3 - 3t + 4 \end{cases}$  в точке  $M(1;2)$ .

4. Найти интервалы выпуклости графика функции  $y = \frac{1}{x^2 + 1}$ .

5. Вычислить объём тела вращения вокруг оси  $Oy$ , полученного от вращения области  $y = 2x - x^2$ ,  $y = 0$ .

6. Найти неопределенные интегралы:

а)  $\int 3x \cdot \cos 5x dx$    б)  $\int \frac{dx}{4 \sin x + 3 \cos x + 5}$

7. Найти длину дуги кривой:  $\begin{cases} x = 16(\cos t + t \sin t) \\ y = 16(\sin t - t \cos t) \end{cases}$  при  $0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$ .

8. Для функции  $z = y^{3x} + e^{xy}$  проверить равенство  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ .

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Э. Шотт  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Чиркунов  
(подпись)

22.11.2022 г.



## Форма зачетного билета

	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Направление 08.03.01 Строительство  
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Наименование ОПОП ВО Городское строительство  
(профиль подготовки /программа/специализация)

Кафедра **высшей математики**  
(наименование кафедры)

Дисциплина **математика**  
(наименование дисциплины)

### БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ № 1

1. Решить задачу Коши:  $y'' - 6y' + 9y = e^{3x}$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$

2. Найти область сходимости ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n \cdot 3^n}{n^2 + 3}$$

3. Два стрелка делают по одному выстрелу в одну мишень. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,6, а для второго – 0,8. Найти и построить функцию распределения с.в.  $X$  – числа попаданий в мишень.

4. Найти смешанные производные.

а)  $z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$

б)  $z = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(x^2 + y^2)^3}$

5. Найти асимптоты графика функции  $y = \frac{4x^2 - 3}{x - 5}$

6. Найти неопределенный интеграл:  $\int 3x \cdot \sin 4x \cdot dx$

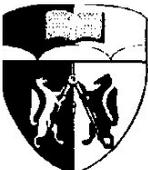
Составитель \_\_\_\_\_ Л.Э. Шотт  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Чиркунов  
(подпись)

22.11.2022 г.



## Оформление примеров тестовых заданий

	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

### Кафедра высшей математики

№ задания	Содержание задания	Правильный ответ	Компетенция	Время выполнения задания
<b>Задание закрытого типа</b>				
1	Найти интеграл: $\int \frac{e^x dx}{e^{2x+9}}$ а) $\ln(e^{2x} + 9) + c$  б) $\frac{1}{3} \operatorname{arctg} e^x + c$  в) $\frac{1}{(e^x+9)^2} + c$  д) $\frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{e^x}{3} + c$	$\frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{e^x}{3} + c$	ОПК -1	4
2	Найти интеграл: $\int \frac{dx}{x^2-2x-3}$ а) $\frac{1}{2} \ln \frac{x+1}{x-3} + c$ б) $\frac{1}{4} \ln \frac{x-3}{x+1} + c$ в) $\ln(x^2 - 2x - 3) + c$ д) $\frac{1}{4} \ln(x^2 - 2x - 3)$	$\frac{1}{4} \ln \frac{x-3}{x+1} + c$	ОПК -1	4
3	Составить уравнение плоскости, проходящей через точки А(3;-1;2), В(4;-1;-1), С(2;0;2) а) $3x + 3y + z - 8 = 0$ б) $3x - 3y - z - 8 = 0$ в) $x + y + z - 4 = 0$ д) $2x + 3y = 8$	$3x + 3y + z - 8 = 0$	ОПК -1	4
4	Найти угол между прямыми: $y = 3x + 2$ $2x - y + 1 = 0$ а) $\operatorname{arctg} 7$  б) $\operatorname{arctg} \frac{1}{7}$	$\operatorname{arctg} \frac{1}{7}$	ОПК -1	4

	<p>c) <math>\frac{\pi}{4}</math></p> <p>d) 0</p>			
5	<p>Решением системы линейных алгебраических уравнений</p> $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$ <p>является:</p> <p>a) (0; 7; -5)</p> <p>b) (0; 7; 5)</p> <p>c) (0; -7; 5)</p> <p>d) (0; 7; -2)</p>	(0; -7; 5)	ОПК -1	3
6	<p>Найдите производную функции</p> $y = \cos^4(e^{2x})$ <p>a) <math>y' = -8\cos^3(e^{2x})\sin(e^{2x})e^{2x}</math></p> <p>b) <math>y' = -4\cos^3(e^{2x})\sin(e^{2x})e^{2x}</math></p> <p>c) <math>y' = 8\cos^3(e^{2x})\sin(e^{2x})e^{2x}</math></p> <p>d) <math>y' = -\cos^3(e^{2x})\sin(e^{2x})e^{2x}</math></p>	$-8\cos^3(e^{2x})\sin(e^{2x})e^{2x}$	ОПК -1	3
7	<p>Нормальный вектор касательной плоскости к поверхности</p> $x^2yz - 3x + yz = 5$ <p>в точке <math>M(1, 2, 2)</math> равен:</p> <p>a) {5; 4; 4}</p> <p>b) {5; -4; 4}</p> <p>c) {-5; 4; 4}</p> <p>d) {5; 4; -4}</p>	{5; 4; 4}	ОПК -1	3
8	<p>Найдите <math>\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}</math>, если</p> $z = \sqrt{y \cdot \cos x}$ <p>a) <math>\frac{-\sin x}{4\sqrt{y \cdot \cos x}}</math>    b) <math>\frac{\sin x}{4\sqrt{y \cdot \cos x}}</math></p> <p>c) <math>\frac{-\sin x}{2\sqrt{y \cdot \cos x}}</math>    d) <math>\frac{\sin x}{2\sqrt{y \cdot \cos x}}</math></p>	$\frac{-\sin x}{4\sqrt{y \cdot \cos x}}$	ОПК -1	3
9	<p>Дано дифференциальное уравнение <math>y'' + 9y = 0</math>. Тогда его</p>	$y = C_1 \sin 3x + C_2 \cos 3x$	ОПК -1	3



	<p>общее решение имеет вид:</p> <p>a) <math>y = c_1 \sin x + c_2 e^x</math></p> <p>b) <math>y = c_1 \cos x + c_2 e^x</math></p> <p>c) <math>y = c_1 \sin x + c_2 e^{-x}</math></p> <p>d) <math>y = c_1 \sin 3x + c_2 \cos 3x</math></p>			
10	<p>Общий интеграл дифференциального уравнения <math>\frac{dy}{y^2} = x dx</math> имеет вид:</p> <p>a) <math>-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c</math></p> <p>b) 2) <math>y = \frac{x^2}{2} + c</math></p> <p>c) 3) <math>\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c</math></p> <p>d) 4) <math>\frac{1}{y} = \frac{x^2}{3} + c</math></p>	$-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c$	ОПК -1	3
11	<p>Известна n-ая частичная сумма ряда <math>s_n = \frac{n}{2n+1}</math>. Тогда сумма ряда равна</p> <p>a) 2</p> <p>b) <math>\frac{1}{3}</math></p> <p>c) <math>\frac{1}{2}</math></p> <p>d) <math>\infty</math></p>	$\frac{1}{2}$	ОПК -1	3
12	<p>Даны два ряда 1) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}</math> 2) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}</math></p> <p>Тогда:</p> <p>a) первый и второй ряды сходятся.</p> <p>b) первый сходится, а второй расходится</p> <p>c) первый расходится, а второй сходится</p> <p>d) оба ряда расходятся</p>	первый сходится, а второй расходится	ОПК -1	3
<b>Задания открытого типа</b>				
1	<p>Найдите <math>M(X)</math>, если плотность распределения случайной величины <math>X</math></p> $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2 \\ 0,5, & \text{при } 2 < x < 4 \\ 0, & \text{при } x > 4 \end{cases}$	3		3



2	Рассмотрим случайный телефонный номер. Какова вероятность того, что среди трех последних цифр этого номера хотя бы две цифры одинаковы ?	0,28	ОПК -1	3
3	Найдите $f'(1)$ , если $f(x) = \frac{2x+3}{x-6}$	-0,6	ОПК -1	3
4	Найдите значение определителя: $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & 1 \\ 0 & 7 & 1 \end{vmatrix}$	56	ОПК -1	3
5	Найти предел : $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{2-x}-1}{\sqrt{5-x}-2}$	2	ОПК -1	3
6	Найти предел : $\lim_{t \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{t^2})^t$	1	ОПК -1	3
7	Найти площадь фигуры ограниченной линиями: $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6$ $y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1$	36	ОПК -1	3
8	Вычислить интеграл : $\int_0^2 (x \cdot \sqrt{9 - \frac{9x^2}{4}}) dx$	4	ОПК -1	3
9	Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{2; 1; -1\}, \vec{b} = \{5; 0; 4\}$	6	ОПК -1	3
10	Найти предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\sin 7x}$	$\frac{3}{7}$	ОПК -1	3

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если верно выполнены 90%-100% заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно выполнены 65%-85% заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если верно выполнены 50%-60% заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если верно выполнены менее 50% заданий.

За правильный ответ на вопрос дается 1 балл.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Э.Шотт

22.11.2022 г.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра *высшей математики*  
(наименование кафедры)

**Комплект заданий для контрольной работы**  
по дисциплине *математика*  
(наименование дисциплины)

**Тема:** Линейная алгебра

**Вариант 1.**

1. Вычислить определитель матрицы  $C$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 4 & -8 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Имеет ли матрица  $C$  обратную?

2. Решить систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 9 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Определить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -8 & 4 \\ 0 & 3 & -9 & 3 \\ 2 & 0 & -5 & 1 \\ 3 & -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

**Тема:** Векторная алгебра и аналитическая геометрия

**Вариант 1**

1. Определить тип кривой, найти полуоси, эксцентриситет и сделать чертеж:  
$$16x^2 - 9y^2 - 64x - 18y + 199 = 0$$
2. Даны вершины треугольника:  $A(10; -13)$ ,  $B(2;3)$  и  $C(2;1)$ . Написать уравнения перпендикуляра, опущенного из вершины  $B$  на медиану, проведенную из вершины  $C$ .
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M(2; -1;3)$  и  $N(3;1;2)$  параллельно вектору  $\vec{a} = \{3; 1;4\}$ .
4. Даны вершины треугольника  $A(3;6; -7)$ ,  $B(-5;2;3)$  и  $C(4; -7; -2)$ . Составить параметрические уравнения его медианы, проведенной из вершины  $B$ .
5. При каком значении  $C$  прямая 
$$\begin{cases} 3x - 2y + z + 3 = 0 \\ 4x - 3y + 4z + 1 = 0 \end{cases}$$
 параллельна плоскости  $Cx - y + 3z - 2 = 0$ ?
6. Найти вектор  $\vec{c}$ , перпендикулярный векторам  $\vec{a} = (2;1;3)$ ,  $\vec{b} = (4;3;1)$
7. При каком значении  $r$  компланарны векторы  $\vec{a} = (2;1;3)$ ,  $\vec{b} = (r;3;1)$ ,  $\vec{c} = (0;1;0)$ ?



**Тема: Математический анализ**

**Вариант 1**

1. Используя замечательные пределы, вычислить

а)  $\lim_{x \rightarrow 0,5} \frac{e^{2x-1}-1}{4x^2-1}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - \cos 2x}{\sin^2 x}$

2. Сравните бесконечно малые  $\alpha(x) = \sin 5x - \sin 3x$  и  $\beta(x) = 2x$  при  $x \rightarrow 0$

3. Подберите постоянные  $C$  и  $\alpha$ , чтобы выполнялись указанные условия  
 $\sqrt{8x^2 + x} + 3x \sim C \cdot x^\alpha \quad (x \rightarrow -\infty)$

4. Исследовать функцию на непрерывность и дать эскиз графика функции:

а)  $y(x) = \begin{cases} 2, & x \in [-2; 0) \\ x - 2 & x \in [0; \pi] \\ 1 & x \in (\pi; 2\pi) \end{cases}$

б)  $y(x) = 4^{\frac{1}{3x-5}}$

в)  $y(x) = \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 2x - 3}$

**Тема: Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

**Вариант 1**

1. Вычислить производные функций

а)  $y = \sqrt[7]{\ln(\arccos e^{2x})}$   
б)  $y^2 \cdot x^5 = \cos^2 y$

2. Под каким углом касательная прямая, проведённая в точке  $x_0 = 2$  к графику функции  $y = x^2 + 2x - 2$ , пересекает ось  $OX$ ? Написать уравнение этой касательной прямой.

3. Найти производную функции:

а)  $y^5 x^2 = \operatorname{ctg} y$   
б)  $y = \sqrt[10]{\log_3(\cos 4^{2x})}$

4. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-7}{2x+5} \right)^{3x+5}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{x \cdot \sin 3x}$ , в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x^2+1}-1}{x^3+x^2}$

5. Исследовать на непрерывность функцию  $f(x) = 2^{\frac{5}{x-3}}$ , в точках  $x_1 = 4$ ,  $x_2 = 3$ .



6. Построить графики функций

а)  $y = 2\cos 2x + 3$

б)  $y = (x + 2) - 4$

**Тема:** Неопределенный интеграл и определенный интеграл

**Вариант 1**

1. Найти неопределенный интеграл:  $\int 3x \cdot \sqrt[4]{2x^2 + 8} \cdot dx$

2. Найти неопределенный интеграл:  $\int 3x \cdot \sin 4x \cdot dx$

3. Найти неопределенный интеграл  
 $\int x \cos x dx$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $xy = 6$ ;  $x + y = 7$ .

5. Вычислить объем тела вращения вокруг оси  $OY$  фигуры, ограниченной линиями.  
 $x = \cos^3 t$ ,  $y = \sin^3 t$

6. Вычислить длину дуги линии заданной параметрическим образом  
 $x = 8(2 \cos t - \cos 2t)$ ,  $y = 8(2 \sin t - \sin 2t)$ ,  $0 \leq t \leq \pi$

**Тема:** Функции нескольких переменных

**Вариант 1**

1. Проверьте равенство смешанных производных у функции  
 $z = \ln(2x + 3y)$

2. Найти частную и полную производную по переменной  $x$  функции  
 $z = x^2 - 5x^3y + 3y^2 - 3x + 5y - 2$ , если  $y = \sqrt[3]{x^2}$ .

3. Найдите уравнение касательной плоскости и нормали к графику функции в точке  $M_0$   
 $z = x^3 - 1,5y^2 - 3xy + 5$ ,  $(1; 1)$

4. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к заданной поверхности  $S$  в  $(\cdot)$   
 $M_0(x_0; y_0; z_0)$ .  $S: 3x - 2y + z = xz + 5$ .  $M_0(2; 1; -1)$ .

5. Исследуйте на экстремум функцию  $z = 2x^3 - y^2 - 6xy - 12x^2 - 12y - 36x - 36$

**Тема:** Ряды

**Вариант 1**

1. Исследовать ряды на сходимость:



- а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+6}{(n+3)^3}$   
 б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \cdot \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right)$   
 в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+4}{n+5}\right)^n$   
 г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!} \cdot 2^n$

2. Найти область сходимости ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{2^n \cdot (n^2+1)}$

3. Разложить функцию в ряд Тейлора:  $y = \frac{1}{x+5}$  в окрестности точки  $x_0 = 3$ .

4. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить указанный определенный интеграл с точностью до 0,001.

$$\int_0^{0,2} \sqrt{x} \cdot e^{-x} dx$$

### Тема: Дифференциальные уравнения

#### Вариант 1.

1. Определить тип дифференциального уравнения и найти общее решение (общий интеграл):

$$xy' = y(3\ln y - 3\ln x + 5)$$

2. Определить тип дифференциального уравнения и решить начальную задачу:

$$y' + \frac{4x}{1+x^2}y = \frac{3}{1+x^2}, \quad y(0) = 0$$

3. Решите задачу Коши:  $y'' + y = 3 + 2x - x^2$   $y(0) = 0, y'(0) = 1$

4. Найти общее решение:  $y'' - y' - 2y = 0$

### Тема: Теория вероятностей

#### Вариант 1

1. На сборку передано 6 узлов, каждый из которых с вероятностью 0,2 оказывается высокого качества.

Найти вероятность, что 2 узла из 6 будут высшего качества.

2. Изделие проверяется на стандартность двумя приемщиками. Вероятность, что изделие придет к первому приемщику равна 0,55; ко второму приемщику 0,45. Вероятность того, что изделие будет признано стандартным первым приемщиком равна 0,9; вторым приемщиком 0,98. Стандартное изделие было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие принимал первый приемщик.

3. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не более 85 раз.



4. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ . Заданной законом распределения

$X$	4,3	5,1	10,6
$p$	0,2	0,3	0,5

5. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения

$X$	-2	-1	0	1	2
$p_i$	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1

Найти функцию распределения вероятностей  $F(x)$ . Вычислить вероятность событий

### Вопросы и задачи к коллоквиуму

#### Дифференцирование.

1. Таблица производных. Физический и геометрический смысл производной функции.

Задачник (часть 1): №222, №223, №224, №227.

2. Правила дифференцирования: производная суммы, произведения, дроби. Цепное правило.

Задачник (часть 1): №230, №231, №232, №234, №237

3. Задание функции уравнением. Неявное дифференцирование.

Задачник (часть 1): №242, №243, №247.

4. Параметрическое дифференцирование.

Задачник (часть 1): №246, №247.

5. Дифференциал функции. Формула линейного приближения функции. Замена переменной в дифференциале.

Задачник (часть 1): №249, №251, №252.

Задачник (часть 2): №45, №46.

6. Правило Лопиталя для вычисления пределов.

Задачник (часть 1): №260.

#### Интегрирование.

1. Определение первообразной функции. Проверка правильности вычисления первообразной.

Задачник (часть 2): №53.

Неопределенное интегрирование.

2. Правило линейной замены. Задачник (часть 2): №54.

3. Правило выделения полного квадрата. Задачник (часть 2): №56.

4. Интегрирование дробей. Задачник (часть 2): №58.

5. Интегрирование заменой переменных. Интегрирование дробей. Задачник (часть 2): №65, 68.

6. Интегрирование по частям. Задачник (часть 2): №75, 76.

Тригонометрические и иррациональные замены. Задачник (часть 2): №70, 73.

#### Определенное интегрирование

1. Определение определенного интеграла (4 шага). Формула Н.-Л.

2. Задачник (часть 2): №86.

3. Вычисление площадей. Задачник (часть 2): №95, 98

4. Вычисление объемов тел вращения. Задачник (часть 2): №106.

5. Вычисление длины дуги плоской кривой. Задачник (часть 2): №112



### **Функции двух переменных.**

1.Определение частных производных. Вторые частные производные. Равенство смешанных производных. ,Задачник (часть 2): №11.19.21.

2.Производная по направлению. Градиент функции. Задачник (часть 2): №30.31,32

3.Касательная плоскость. Нормальная прямая. Задачник (часть 2): №36.

4.Экстремумы. Задачник (часть 2): №40,41.

### **Критерии оценки:**

-оценка «отлично» выставляется студенту, если верно выполнены 90%-100% заданий;

-оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно выполнены 65%-85% заданий;

-оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если верно выполнены 50%-60% заданий;

-оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если верно выполнены менее 50% заданий.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Э.Шотт  
(подпись)

22.11.2022 г.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра высшей математики  
(наименование кафедры)

**Кейс-задача**

по дисциплине математика  
(наименование дисциплины)

**Задание**

Предприятие производит продукцию трех видов, используя для этого два вида сырья. Нормы затрат сырья (в у.е.) на производство одной единицы изделия каждого вида указаны в таблице.

Виды сырья	Виды продукции		
	$A_1$	$A_2$	$A_3$
$S_1$	3	4	2
$S_2$	4	1	3

Если обозначить за  $x_1$  – объем используемого ресурса  $S_1$ , а за  $x_2$  – объем  $S_2$ , то объемы  $y_1$ ,  $y_2$  и  $y_3$  произведенной продукции видов  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$  соответственно, можно определить из системы линейных уравнений (написать систему уравнений и решить ее).

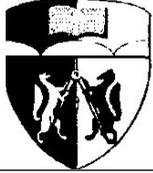
**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задача решена верно;
- оценка «не зачтено» задача не решена.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Э.Шотт

22.11.2022 г.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра высшей математики  
(наименование кафедры)

**Вопросы для собеседования**  
по дисциплине математика  
(наименование дисциплины)

**1. Линейная алгебра**

1. Определители и их свойства. Правила вычисления определителей.
2. Матрицы. Действия с матрицами.
3. Обратная матрица.

**2. Векторная алгебра.**

1. Действия с векторами, заданными в координатной форме.
2. Скалярное произведения векторов и их свойства.
3. Векторное произведение векторов и его свойства

**3. Аналитическая геометрия на плоскости**

1. Различные виды уравнения прямой на плоскости
2. Угол между прямыми . Условия перпендикулярности и параллельности прямых.
2. Канонические уравнения кривых второго порядка.

**4. Аналитическая геометрия в пространстве**

- 1 Уравнение плоскости (различные виды).
2. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых.
3. Взаимное расположение прямой и плоскости.

**3. Введение в математический анализ**

1. Предел последовательности и функции.
2. Замечательные пределы.
3. Непрерывность функции. Точки разрыва.

**4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

1. Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл.
2. Таблица производных элементарных функций.
3. Производная сложной функции.

**5. Исследование функций и построение графиков**

1. Экстремумы функции. Исследование функции на монотонность.
2. Промежутки выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба.
3. Асимптоты графиков функции.



## **6. Неопределенный и определенный интеграл.**

1. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Основные методы интегрирования.
4. Определенный интеграл и его свойства.

## **7. Функции многих переменных**

1. Понятие частных производных, их геометрический и физический смысл.
2. Полный дифференциал .
3. Необходимое и достаточное условия экстремума функции двух переменных.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Э. Шотт

22.11.2022 г.

