

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра математики и физики**

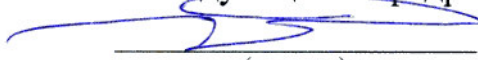
Рег. № 5105-23.28 ф  
« 29 » августа 20 23 г.

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры

Протокол от « 29 » августа 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой

 Бабин В.Н.  
(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.О.12.02 Математика**

Шифр и наименование дисциплины

**44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

Код и наименование направления подготовки

**Технические системы и эксплуатация машин**

Направленность (профиль)

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	ОПК-7; ПКО-8	Контрольные вопросы и задания
2	Математический анализ	ОПК-7; ПКО-8	Контрольные работы
3	Дифференциальные уравнения	ОПК-7; ПКО-8	Контрольные задания
4	Ряды	ОПК-7; ПКО-8	Контрольные вопросы и задания, контрольная работа
5	Основы теории вероятностей и математической статистики	ОПК-7; ПКО-8	Контрольные вопросы и задания, контрольная работа

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

### Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Контрольные вопросы и задания:

1. определение базиса в пространстве.
2. критерий линейной независимости векторов на плоскости.
3. скалярное произведение в координатной форме.
4. проекция вектора на вектор.
5.  $\vec{i} \times \vec{j} = ?$

### Раздел 2. Математический анализ

1. Контрольная работа по теме «Производная»
2. Контрольная работа по теме «Неопределенный интеграл»

### Раздел 3. Дифференциальные уравнения

Контрольные вопросы и задания:

1.  $y'' = \cos 3x$
2.  $y'' + 6y' + 13y = f(x)$ ,
  - а)  $f(x) = e^{2x}$ ;
  - б)  $f(x) = 2x + 5$

### Раздел 4. Ряды

Контрольные вопросы и задания:

1. определение ряда.
2. определение частичной суммы ряда.
3. условная сходимость.
4. признак Даламбера.
5. исследовать сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n}}$ .

Контрольная работа по теме «Ряды»

### Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики

Контрольные вопросы и задания:

1. определение достоверного события.
2.  $A+A=?$
3. определение суммы событий.
4. чему равна вероятность достоверного события?
5. правило суммы

Контрольная работа по теме «Теория вероятностей»

### Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

## **2. Тематика контрольных работ**

Первый семестр:

1. Производная
2. Неопределенный интеграл

Второй семестр:

3. Ряды
4. Теория вероятностей

### **Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:**

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

# ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

## Вопросы к экзамену:

### Семестр 1

#### Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства определителей. Разложение определителей по строке и столбцу.
2. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.
3. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
4. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли (без доказательства). Метод Гаусса.
5. Векторы. Линейные операции над векторами. Правила сложения векторов. Проекция векторов, их свойства.
6. Скалярное произведение векторов. Свойства.
7. Векторное произведение векторов. Свойства.
8. Смешанное произведение векторов. Свойства.
9. Теорема о максимальном числе линейно независимых векторов в системе. Базис.
10. Расстояние между двумя точками на плоскости. Деление отрезка в данном отношении.
11. Уравнения прямой на плоскости: общее, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору, каноническое, проходящей через две заданные точки, в отрезках на осях, с угловым коэффициентом, проходящей в данном направлении. Частные случаи общего уравнения прямой на плоскости.
12. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
13. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения, эксцентриситет и директрисы. Асимптоты гиперболы.
14. Уравнение плоскости в пространстве: общее, с данным вектором нормали, проходящей через три заданные точки, в отрезках на осях. Частные случаи общего уравнения плоскости.
15. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
16. Расстояние от точки до плоскости.
17. Общие уравнения прямой в пространстве. Переход от общих к каноническим уравнениям.
18. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.
19. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
20. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

#### Математический анализ

21. Понятие предела последовательности. Основные теоремы о пределах последовательности.
22. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределе функции. Бесконечно малая величина. Основные теоремы о бесконечно малых.
23. Бесконечно большая величина. Теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой.
24. Первый замечательный предел.
25. Второй замечательный предел.
26. Непрерывность функции в точке и на отрезке.
27. Классификация точек разрыва функции.
28. Асимптоты графика функции.
29. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
30. Правила дифференцирования.
31. Связь производной и дифференциала.
32. Свойства дифференциала.
33. Теорема Ролля.
34. Теорема Лагранжа.

35. Правило Лопиталя (случай  $\left[ \frac{0}{0} \right]$ ).
36. Правило Лопиталя (случай  $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$ ).
37. Необходимое и достаточное условие возрастания (убывания) функции на отрезке.
38. Необходимое условие существования экстремума функции одной переменной.
39. Достаточные условия существования экстремума функции одной переменной.
40. Необходимое и достаточное условие выпуклости графика функции на отрезке.
41. Достаточное условие существования точки перегиба.
42. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл.
43. Полный дифференциал функции двух переменных.
44. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных частных производных второго порядка.
45. Дифференциал второго порядка функции двух переменных.
46. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
47. Теоремы о первообразных.
48. Свойства неопределённого интеграла.
49. Интегрирование по частям.
50. Интегрирование рациональных дробей.
51. Интегрирование тригонометрических функций.
52. Верхняя и нижняя интегральная сумма. Их свойства.
53. Свойства определённого интеграла.
54. Формула Ньютона – Лейбница.
55. Несобственные интегралы.
56. Геометрические приложения определённых интегралов.
57. сведение двойного интеграла к повторному
58. свойства двойного интеграла
59. тройной интеграл: определение, теорема существования, свойства
60. свойства тройного интеграла

## Семестр 2

### Дифференциальные уравнения

1. дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним
2. линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнения Бернулли
3. дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
4. определитель Вронского, свойства решений линейных однородных уравнений
5. структура общего решения линейного однородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
6. неоднородные линейные уравнения второго порядка
7. частное решение неоднородного линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

### Ряды

8. Ряды. Свойства рядов. Необходимый признак сходимости.
9. Расходимость гармонического ряда.
10. Признаки сходимости знакопостоянных рядов: сравнения, Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$$

11. Сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$ .
12. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
13. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся и условно сходящихся рядов.

14. Функциональные ряды. Мажорируемые ряды. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости ряда.
15. Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцирование равномерно сходящихся рядов.
16. Степенные ряды. Интервал сходимости. Теорема Абеля.
17. Ряды Тейлора и Маклорена.
18. Разложение в ряд Маклорена и область сходимости элементарных функций:  $y = e^x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = (1+x)^n$ ,  $y = \ln(1+x)$ ,  $y = \arctg x$ .

### Теория вероятностей

19. Классическое и геометрическое определения вероятности.
20. Теоремы умножения вероятностей.
21. Теоремы сложения вероятностей.
22. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
23. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
24. Теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.
25. Распределение Пуассона.
26. Биномиальное распределение, его числовые характеристики.
27. Операции над случайными величинами.
27. Свойства  $M(X)$ .
28. Формулы для вычисления  $D(X)$ . Свойства  $D(X)$ .
28. Неравенство Чебышева.
29. Теорема Чебышева.
30. Теорема Бернулли.
31. Функция распределения, ее свойства.
32. Плотность распределения вероятностей, ее свойства.
33. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

### Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-8»:

**Тестовое задание 1.** Определить, при каких значениях  $l$  и  $m$  плоскости  $2x+ly+3z-5=0$  и  $mx-6y-6z=0$  параллельны.

- а)  $l=3, m=-4$
- б)  $l=-3, m=-4$
- в)  $l=3, m=4$
- г)  $l=5, m=1$

**Тестовое задание 2.** Вычислить векторное произведение  $\vec{i} \times \vec{j} = ?$

- а) 0
- б) 1
- в)  $i$
- г)  $k$

**Тестовое задание 3.** Общий член последовательности  $1, \frac{3}{4}, \frac{5}{9}, \frac{7}{16}, \dots$  имеет вид...

- а)  $a_n = \frac{2n-1}{n^2}$
- б)  $a_n = \frac{2n+1}{n^2}$
- в)  $a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{n^2}$
- г)  $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2}$

**Тестовое задание 4.** Дана функция  $y = \sqrt{5-4x-x^2} + \lg(x+3)$ .

Тогда ее областью определения является множество ...

- а)  $(-3; 1]$
- б)  $[-3; 1]$
- в)  $(-3; -5] \cup [1; +\infty)$
- г)  $(-3; 1)$

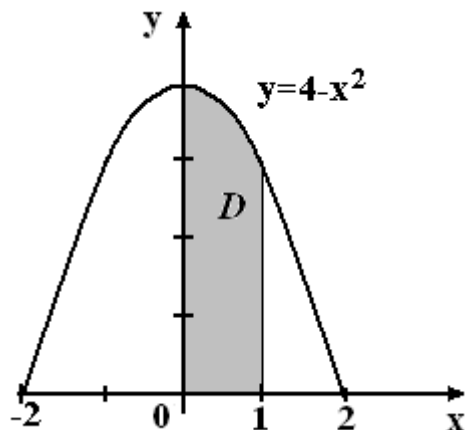
**Тестовое задание 5.** Студент пришёл на экзамен, зная лишь 12 из 25 вопросов программы. Экзаменатор задал студенту 2 вопроса. Найти вероятность того, что студент знает ответы на оба вопроса.

**Тестовое задание 6.** Определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}$  равен

**Тестовое задание 7.**  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{3x-5}{x-5} =$

**Тестовое задание 8.** Площадь криволинейной трапеции  $D$  равна



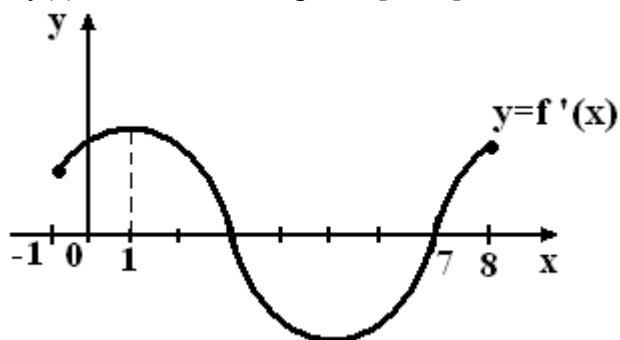


**Правильные ответы:**

1	2	3	4	5	6	7	8
a	г	a	a	0,22	-22	8	11/3

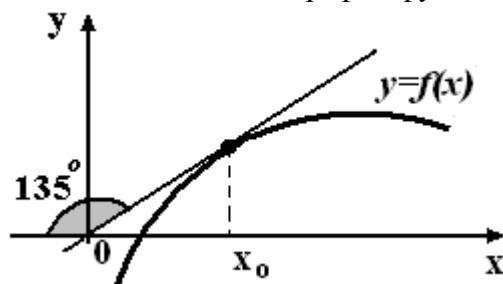
**Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-7»:**

**Тестовое задание 1.** На рисунке изображен график производной функции  $y=f(x)$ , заданной на отрезке  $[-1; 8]$ .



Тогда точкой максимума этой функции является...

**Тестовое задание 2.** График функции  $y=f(x)$  изображен на рисунке.



Тогда значение производной этой функции в точке  $x_0$  равно ....

**Тестовое задание 3.** Множество первообразных функции  $f(x) = e^{2x+1}$  имеет вид...

- а)  $\frac{1}{2}e^{2x+1} + C$
- б)  $2e^{2x+1} + C$
- в)  $-2e^{2x+1} + C$
- г)  $e^{2x+1} + C$

**Тестовое задание 4.** Вероятность пятилетней службы каждой из 4 деталей зерноуборочного комбайна равна соответственно 0,5; 0,6; 0,7; 0,9. Определить вероятность того, что комбайн в целом прослужит 5 лет.

**Тестовое задание 5.** Длина радиус-вектора точки  $A(1;1;1)$  равна

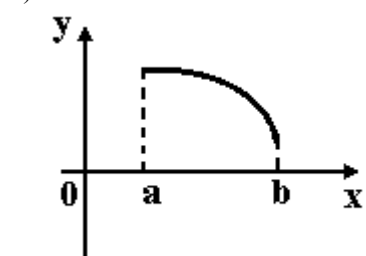
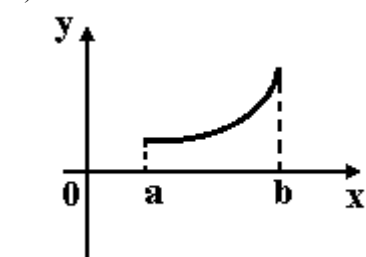
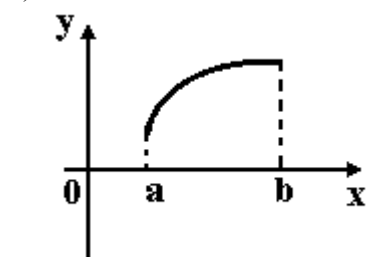
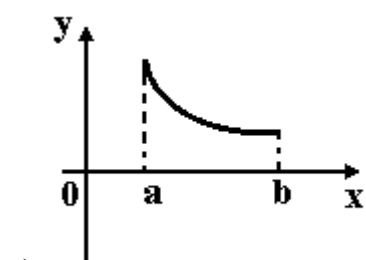
- а) 1
- б) 3
- в)  $\sqrt{3}$
- г)  $-\sqrt{3}$

**Тестовое задание 6.** При каком значении параметра  $p$  ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$  сходится

- а)  $7/2$
- б)  $1/4$
- в) 1
- г)  $2/7$

**Тестовое задание 7.** Векторы  $\vec{a}(4;2k;-1)$  и  $\vec{b}(-1;1;4)$  перпендикулярны, если  $k$  равно...

**Тестовое задание 8.** Укажите вид графика функции, для которой на всем отрезке  $[a;b]$  одновременно выполняются условия  $y > 0$ ,  $y' < 0$ ,  $y'' > 0$ .



**Правильные ответы:**

1	2	3	4	5	6	7	8
3	-1	a	0,189	в	a	4	a

Составитель

\_\_\_\_\_

М.В. Грунина

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-0 (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-0 (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).