Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шилова Галина Николаевна
Должность: Заведующий кафедрой математики и информатики
Дата подписания: 19.06.2026 12:45:35
Уникальный программный ключ:
7113ef25014aea1807153329b10773a95cbf9f41

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Вологодский государственный университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**
Заведующий кафедрой математики
и информатики
_____ Г.Н. Шилова
«  »  2026 г.

# ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА
# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| | |
|---|---|
| **Направление подготовки:** | 21.03.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ |
| **Направленность (профиль):** | ВСЕ ПРОФИЛИ |
| **Квалификация выпускника:** | БАКАЛАВР |
| **Форма обучения:** | ОЧНАЯ |
| **Институт:** | ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ |
| **Кафедра:** | МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ |

Вологда
2026 г.

Составитель ФОС
доцент, к. т. н, доцент /Т.А.Кочкарева/

Фонд оценочных средств по дисциплине ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА разработан в соответствии с ФГОС ВО, составлен на основании учебных планов, рабочей программы по данной дисциплине, образовательным технологиям, используемым в преподавании, а также установленным в ВоГУ требованиям к структуре, содержанию и качеству ФОС.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель рабочей группы
по УГНС 21.00.00 _____ /А. А. Тесаловский/

**1. Перечень развиваемых в дисциплине компетенций, описание компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины**

Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций, их описание, представлены в п.3 рабочей программы по данной дисциплине.

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Оценивание уровня сформированности компетенций у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе освоения ОПОП осуществляется по курсам обучения по соответствующему направлению подготовки.

Основными этапами формирования компетенции при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем). Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимой компетенцией. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции обучающимися.

Компетенция формируется во время всех видов занятий: на лекциях, практических занятиях, в процессе самостоятельной работы.

На начальном этапе (базовый уровень) формирования компетенции в результате изучения дисциплины формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции по данной дисциплине, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Критерий оценивания – способность воспроизводить термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; способность решать учебные задачи по образцу.

На основном этапе (углубленный уровень) формирования компетенции приобретается опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. Критерий оценивания – способность к аналитическим действиям с предметными знаниями по дисциплине, способность самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, способность переносить знания и умения на новые условия.

На завершающем этапе (продвинутый уровень) происходит овладение компетенцией. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции в результате изучения дисциплины. Критерий оценивания – способность использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Соответствие этапов (уровней) освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

| Код компетенции (или ее части), индикатор достижения | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения (шкала оценивания) | | | | Вид учебного занятия, на котором формируется компетенция | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ниже базового уровня (неудовлетворительно) (не зачтено) | базовый уровень (удовлетворительно) (зачтено) | углубленный уровень (хорошо) (зачтено) | продвинутый уровень (отлично) (зачтено) | | |
| ОПК-1.1 | **знать**: основы математического аппарата, применяемого при решении задач профессиональной деятельности | незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на поставленные вопросы | фрагментарные знания программного материала, с нарушениями логической последовательности, ответы на вопросы неполные | освоен весь объем знаний при наличии несущественных неточностей, без нарушения логической последовательности, ответы на вопросы полные | освоен весь объем знаний | лекция | Контрольные (проверочные) работы |
| | **уметь**: применять методы моделирования и математического анализа для решения задач профессиональной деятельности | неумение использовать полученные знания для решения типовых задач, грубые ошибки при их выполнении | сформированы базовые умения по решению типовых задач на основе стандартных алгоритмов, существенные ошибки при их выполнении | сформированы умения по решению типовых задач, не существенные ошибки при их выполнении | сформированы умения по решению задач повышенной сложности, отсутствуют ошибки при их выполнении | практические занятия, самостоятельная работа | Контрольные (проверочные) работы |
| | **владеть:** математическими средствами представления информации для решения задач профессиональной деятельности | отсутствие навыков выполнения заданий, грубые ошибки при их выполнении | сформированы базовые навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, трудности при обосновании алгоритма решения | сформированы навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, но содержащие не существенные ошибки, ход решения объясняется без затруднений | сформированы навыки выполнения любых типов заданий на основе приобретенных знаний, умений, ход решения выполняется правильно | практические занятия, самостоятельная работа | Контрольные (проверочные) работы |

**3. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы для оценивания), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация производится в течение семестра. К моменту завершения семестра обучающийся должен получить по всем формам текущего контроля оценку «зачтено».

**3.1. Формы контроля для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации соответствуют содержанию учебной дисциплины, представленному в п. 4 рабочей программы, и определяют степень сформированности компетенций по каждому результату обучения.

**3.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена.**

Форма проведения экзамена – письменная с устным собеседованием. Письменная форма предполагает использование билетов

Задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена могут включать:

- вопросы, требующие устного или письменного ответа;
- практические задания/ задачи, требующие практического решения и ответа в письменной форме
- тесты, проводимые в письменной или электронной форме

Каждому обучающемуся предоставляется возможность случайным образом получить один билет. Билет включает в себя теоретический вопрос, требующий развернутого объяснения и практико-ориентированные задания. Обучающийся, получивший билет, письменно выполняет задание.

Время выполнения- 40 минут.

Преподавателю предоставляется право задать обучающемуся по программе курса дополнительные вопросы.

В п. 5 рабочей программы представлены темы, перечень контрольных вопросов, задачи, требующие практического решения.

| № п/п | Тема<br>Контрольные вопросы |
|---|---|
| **1** | **Тема: Комплексные числа.** |
| **1.1** | Стандартные множества: натуральных, целых, рациональных, иррациональных, вещественных чисел. |
| **1.2** | Комплексные числа. Мнимая единица. |
| **1.3** | Действия с комплексными числами. |
| **1.4** | Геометрическое изображение комплексных чисел. |
| **1.5** | Модуль и аргумент комплексного числа. |
| **1.6** | Стандартные и главные значения аргумента комплексного числа. |
| **1.7** | Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. |
| **1.8** | Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. |
| **1.9** | Формулы Муавра. |
| **1.10** | Извлечение корня $n$-ой степени из комплексного числа. |
| **2** | **Тема: Линейная алгебра.** |
| **2.1** | Понятие матрицы. Виды матриц. |
| **2.2** | Основные арифметические действия с матрицами. |
| **2.3** | Понятие определителя. |
| **2.4** | Разложение определителя по элементам выбранной строки (столбца) |
| **2.5** | Обратная матрица. |

| | |
|---|---|
| **2.6** | Решение СЛАУ методом Крамера. |
| **2.7** | Решение СЛАУ методом Гаусса. |
| **2.8** | Решение СЛАУ матричным методом. |
| **2.9** | Совместные и несовместные системы. Теорема Кронекера-Капелли. |

| **3** | **Тема: Векторная алгебра.** |
|---|---|
| **3.1** | Понятие вектора. |
| **3.2** | Линейные операции над векторами. |
| **3.3** | Линейно зависимые и независимые системы векторов. |
| **3.4** | Базис. |
| **3.5** | Скалярное произведение векторов и его свойства. |
| **3.6** | Выражение скалярного произведения в декартовых координатах. |
| **3.7** | Векторное произведение векторов и его свойства. |
| **3.8** | Выражение векторного произведения в декартовых координатах. |
| **3.9** | Смешанное произведение векторов и его свойства. |
| **3.10** | Выражение смешанного произведения в декартовых координатах. |

| **4** | **Тема: Аналитическая геометрия на плоскости.** |
|---|---|
| **4.1** | Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. |
| **4.2** | Различные виды уравнения прямой на плоскости. |
| **4.3** | Неполные уравнения. Направляющий вектор прямой. |
| **4.4** | Признаки параллельности и перпендикулярности двух прямых. |
| **4.5** | Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. |
| **4.6** | Пучок прямых. Стандартные задачи и их решения. |
| **4.7** | Линии второго порядка. |
| **4.8** | Вывод канонических уравнений и основные элементы этих линий. |
| **4.9** | Общее уравнение линий второго порядка и его приведение к каноническому виду |
| **4.10** | Уравнения линий второго порядка в полярной системе координат. |

| **5** | **Тема: Прямая и плоскость в пространстве.** |
|---|---|
| **5.1** | Простейшие задачи аналитической геометрии в пространстве. Общее уравнение плоскости. |
| **5.2** | Нормальный вектор плоскости. |
| **5.3** | Признаки параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. |
| **5.4** | Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. |
| **5.5** | Общие, канонические и параметрические уравнения прямой. Направляющий вектор прямой. |
| **5.6** | Признаки параллельности и перпендикулярности двух прямых. |
| **5.7** | Угол между прямыми. Скрещивающие прямые. |
| **5.8** | Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостью и прямой. |
| **5.9** | Цилиндрическая и сферическая системы координат. |
| **5.10** | Канонические уравнения поверхностей второго порядка. |

| **6** | **Тема: Функция. Последовательность. Предел последовательности.** |
|---|---|
| **6.1** | Действительные числа. Числовые промежутки. |
| **6.2** | Числовые функции. График функции. |
| **6.3** | Способы задания функции. |
| **6.4** | Четные, нечетные, периодические функции. |
| **6.5** | Обратная функция. Сложная функция. |
| **6.6** | Гиперболические функции. Свойства гиперболических функций. |
| **6.7** | Числовая последовательность. Предел последовательности. |
| **6.8** | Арифметические свойства сходящихся последовательностей. |
| **6.9** | Теоремы существования. |
| **6.10** | Предельный переход в неравенствах. Число e. |

| 7 | **Тема: Предел функции. Непрерывность функции.** |
|---|---|
| **7.1** | Определение предела функции в точке и в бесконечности. |
| **7.2** | Односторонние пределы. |
| **7.3** | Основные теоремы о пределах. |
| **7.4** | Замечательные пределы. Табличные пределы. |
| **7.5** | Непрерывность функции в точке. |
| **7.6** | Непрерывность функции на промежутке. |
| **7.7** | Точки разрыва функции. |
| **7.8** | Классификация точек разрыва. |
| **7.9** | Основные теоремы о непрерывных функциях. |
| **7.10** | Свойства функций, непрерывных на отрезке. |

| 8 | **Тема: Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** |
|---|---|
| **8.1** | Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. |
| **8.2** | Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. |
| **8.3** | Производная суммы, разности, произведения и частного функций. |
| **8.4** | Производная сложной функции. Производная обратной функции. |
| **8.5** | Производные гиперболических функций. Табличные производные. |
| **8.6** | Производные параметрических и неявных функций. |
| **8.7** | Логарифмическое дифференцирование. |
| **8.8** | Производные высших порядков явной функции. |
| **8.9** | Производные высших порядков неявной функции. |
| **8.10** | Производные высших порядков параметрически заданной функции. |

| 9 | **Тема: Дифференциал функции. Приложения производной.** |
|---|---|
| **9.1** | Дифференциал функции. |
| **9.2** | Связь дифференциала функции с ее производной. |
| **9.3** | Табличные дифференциалы. |
| **9.4** | Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. |
| **9.5** | Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. |
| **9.6** | Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. |
| **9.7** | Асимптоты. |
| **9.8** | Полное исследование функций при помощи производных. |
| **9.9** | Формулы Тейлора и Маклорена. |
| **9.10** | Остаточный член формул Тейлора и Маклорена. |

| 10 | **Тема: Интегральное исчисление.** |
|---|---|
| **10.1** | Первообразная функция. |
| **10.2** | Понятие неопределенного интеграла. |
| **10.3** | Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. |
| **10.4** | Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирования по частям. |
| **10.5** | Интегрирование простейших рациональных дробей. |
| **10.6** | Нахождение целой и правильной части неправильной дроби. |
| **10.7** | Интегрирование произвольной рациональной дроби. |
| **10.8** | Интегрирование тригонометрических функций. |
| **10.9** | Универсальная тригонометрическая подстановка. |
| **10.10** | Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. |

| 11 | **Тема: Определенный интеграл.** |
|---|---|
| **11.1** | Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. |
| **11.2** | Определенный интеграл как предел интегральных сумм. |
| **11.3** | Основные свойства определенного интеграла. |
| **11.4** | Геометрический смысл определенного интеграла. |
| **11.5** | Формула Ньютона-Лейбница. |
| **11.6** | Формулы замены переменной в определенном интеграле. |
| **11.7** | Вычисления определенного интеграла методом замены переменной. |
| **11.8** | Вычисления определенного интеграла методом интегрирования по частям. |
| **11.9** | Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных промежутках. |
| **11.10** | Интегрирование периодических функций. |

| 12 | **Тема: Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.** |
|---|---|
| **12.1** | Несобственные интегралы. |
| **12.2** | Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования. |
| **12.3** | Интеграл от разрывной функции. |
| **12.4** | Несобственные интегралы 1 рода. |
| **12.5** | Несобственные интегралы 2 рода. |
| **12.6** | Приложения определенного интеграла. |
| **12.7** | Вычисление: площадей плоских фигур. |
| **12.8** | Вычисление: длин дуг плоских линий. |
| **12.9** | Вычисление: объема и площади поверхности фигуры вращения. |
| **12.10** | Физические приложения. |

| 13 | **Тема: Функции нескольких переменных.** |
|---|---|
| **13.1** | Предел функции двух переменных. |
| **13.2** | Непрерывность функции двух переменных. |
| **13.3** | Частные производные функции нескольких переменных. |
| **13.4** | Производная сложной и неявной функции. |
| **13.5** | Полный и частные дифференциалы первого порядка. |
| **13.6** | Применение дифференциала к приближенным вычислениям. |
| **13.7** | Касательная плоскость и нормаль к поверхности. |
| **13.8** | Экстремумы функции двух переменных. |
| **13.9** | Необходимые и достаточные условия экстремума. |
| **13.10** | Наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области. |

| № | **Практические задачи, требующие письменного ответа** |
|---|---|
| **1** | **Тема: Комплексные числа.** |
| **1.1** | Найти сумму комплексных чисел $z_1$ и $z_2$. Ответ записать в алгебраической и тригонометрической форме. $$z_1=(12+\sqrt{3})+i(3-2\sqrt{3}),\quad z_2=(-12+5\sqrt{3})+i(3+2\sqrt{3}).$$ |
| **1.2** | Найти разность комплексных чисел $z_1$ и $z_2$. Ответ записать в алгебраической и показательной форме. $$z_1=(2+5\sqrt{3})+i(6-7\sqrt{3}),\quad z_2=(2+3\sqrt{3})+i(4-7\sqrt{3}).$$ |
| **1.3** | Найти произведение комплексных чисел $z_1$ и $z_2$. Ответ записать в алгебраической и тригонометрической форме. $$z_1=2+i2\sqrt{3},\quad z_2=\sqrt{3}-i.$$ |
| **1.4** | Найти частное $z_1 : z_2$. Ответ записать в алгебраической и показательной форме. $$z_1=1+i3\sqrt{3},\quad z_2=\sqrt{3}+i2.$$ |
| **1.5** | Вычислить значение многочлена $P(z)$ при $z=z_0$. Ответ записать в алгебраической форме. $$P(z)=2z^2-3z-6,\quad z_0=4+i.$$ |
| **1.6** | Вычислить значения функции $f(z)$ при $z=z_0$. Ответ записать в алгебраической форме. $$f(z)=\frac{400(z+1-i)}{(z-1)(z-i)-2+i},\quad z_0=14+i16.$$ |
| **1.7** | Решить систему. Ответ записать в алгебраической форме. $$\begin{cases} z_1+(3-i2)z_2=-9+i2, \\ (3+i)z_1+z_2=-6+i. \end{cases}$$ |
| **1.8** | Решить квадратное уравнение. Ответ записать в алгебраической и тригонометрической формах. |

| | |
|---|---|
| | Аргумент представить в градусах.<br>$z^2 - 14z + 98 = 0$. |

| | |
|---|---|
| **2** | **Тема: Линейная алгебра.** |
| **2.1** | Даны многочлен $f(t) = 2t^3 - 5t^2 + 3t - 6$ и матрица $A$. Вычислить значение матричного многочлена $f(A)$:<br>$A = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$. |
| **2.2** | Вычислить значение определителя:<br>$\begin{vmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 5 & 9 & -3 \\ 1 & 3 & 3 \end{vmatrix}$. |
| **2.3** | Вычислить значение определителя $\Delta$, разложив по элементам: а) указанной строки, б) указанного столбца.<br>$\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 5 & 1 & 3 \\ 1 & 8 & 4 & 8 \\ -7 & 3 & -1 & 1 \\ -1 & 6 & 2 & 4 \end{vmatrix}$,<br>а) по элементам 2 строки; б) по элементам 4 столбца. |
| **2.4** | Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса:<br>$\begin{cases} 3x + 3y + 4z = 13, \\ 7x - 5y + 4z = 17, \\ 2x - 4y - 8z = -3. \end{cases}$ |
| **2.5** | Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера:<br>$\begin{cases} 6x + 9y - 3z = 25, \\ 4x + 5y - 2z = 15, \\ 2x + 6y - 3z = 13. \end{cases}$ |
| **2.6** | Решить систему линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы.<br>$\begin{cases} 2x + 6y - 3z = 10, \\ 8x - 5y - 6z = 2, \\ 4x + 6y + 3z = 13. \end{cases}$ |
| **2.7** | Решить матричное уравнение $AX = B$:<br>$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 4 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -5 & 3 & -8 \\ 4 & 8 & -1 \\ 0 & 7 & -5 \end{bmatrix}$. |

| | |
|---|---|
| **3** | **Тема: Векторная алгебра.** |
| **3.1** | Даны $\lvert\bar{a}\rvert = 13$, $\lvert\bar{b}\rvert = 19$ и $\lvert\bar{a} + \bar{b}\rvert = 24$. Вычислить $\lvert\bar{a} - \bar{b}\rvert$. |
| **3.2** | Проверить, что точки $A(3;-1;2)$, $B(1;2;-1)$, $C(-1;1;-3)$, $D(3;-5;3)$ являются вершинами |

| | |
|---|---|
| | трапеции. |
| **3.3** | На плоскости даны два вектора $\bar{a}=\{2;-3\}$, $\bar{b}=\{1;2\}$. Найти разложение вектора $\bar{c}=\{9;4\}$ по базису $\bar{a}$, $\bar{b}$. |
| **3.4** | Даны три вектора $\bar{a}=\{3;-2;1\}$, $\bar{b}=\{-1;1;-2\}$, $\bar{c}=\{2;1;-3\}$. Найти разложение вектора $\bar{n}=\{11;-6;5\}$ по базису $\bar{a}$, $\bar{b}$, $\bar{c}$. |
| **3.5** | Векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ образуют угол $\varphi=\pi/6$. Вычислить угол $\psi$ между векторами $\bar{p}=\bar{a}+\bar{b}$ и $\bar{q}=\bar{a}-\bar{b}$, если $\lvert\bar{a}\rvert=\sqrt{3}$, $\lvert\bar{b}\rvert=1$. |
| **3.6** | Даны вершины треугольника $A(-1;-2;4)$, $B(-4;-2;0)$ и $C(3;-2;1)$. Определить его внутренний угол при вершине $B$.Вычислить синус угла, образованного векторами $\bar{a}=\{2;-2;1\}$ и $\bar{b}=\{2;3;6\}$. |
| **3.7** | Найти вектор $\bar{x}$, зная, что он перпендикулярен к векторам $\bar{a}=\{2;-3;1\}$ и $\bar{b}=\{1;-2;3\}$ и удовлетворяет условию $\bar{x}(\bar{i}+2\bar{j}-7\bar{k})=10$. |
| **3.8** | Доказать, что точки $A(1;2;-1)$, $B(0;1;5)$, $C(-1;2;1)$ и $D(2;1;3)$ лежат на одной плоскости. |
| **3.9** | Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках $A(2;-1;1)$, $B(5;5;4)$, $C(3;2;-1)$ и $D(4;1;3)$. |
| **3.10** | Даны вершины тетраэдра $A(2;3;1)$, $B(4;1;-2)$, $C(6;3;7)$ и $D(-5;-4;8)$. Найти длину его высоты опущенной из вершины $D$. |

| **4** | **Тема: Тема: Аналитическая геометрия на плоскости** |
|---|---|
| **4.1** | Показать, что треугольник с вершинами $A(-2;-1)$, $B(6;1)$, $C(3;4)$ является прямоугольным. |
| **4.2** | Вычислить длины медиан треугольника с вершинами $A(-3;2)$, $B(5;4)$, $C(7;-2)$. |
| **4.3** | Даны две смежные вершины параллелограмма $A(1;-2)$, $B(3;2)$ и точка $Q(5;-1)$ пересечения его диагоналей. Найти две другие вершины параллелограмма. |
| **4.4** | В треугольнике с вершинами в точках $A(2;3)$, $B(6;3)$, $C(6;-5)$ найти длину биссектрисы $BE$. |
| **4.5** | Стороны $AB$, $BC$ и $AC$ треугольника $ABC$ лежат на прямых $4x+3y-5=0$, $x-3y+10=0$, $x-2=0$. Определить координаты его вершин. |
| **4.6** | Составить уравнения прямых, проходящих через вершины треугольника $A(5;-4)$, $B(-1;3)$, $C(-3;-2)$ параллельно противоположным сторонам. |
| **4.7** | Найти проекцию точки $P(-8;12)$ на прямую, проходящую через точку $A(2;-3)$ и $B(-5;1)$. |
| **4.8** | Даны две противоположные вершины квадрата $A(-1;3)$ и $C(6;2)$. Составить уравнения его сторон. |
| **4.9** | Найти центр и радиус окружности, проходящей через точки $L(0;0)$, $M(3;-1)$, $N(8;4)$. |
| **4.10** | Составить уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси абсцисс симметрично относительно начало координат, если большая ось равна 20, а эксцентриситет равен 3/5. |

| **5** | **Тема: Прямая и плоскость в пространстве.** |
|---|---|
| **5.1** | Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3;4;-5)$ параллельно векторам $\bar{a}=\{3;1;-1\}$ и $\bar{b}=\{1;-2;1\}$. |
| **5.2** | Составить уравнение плоскости, проходящей через точкИ $A(3;-1;4)$ и $B(3;1;2)$ параллельно |

| | |
|---|---|
| | вектору $\bar{a}=\{3;-1;4\}$. |
| **5.3** | Вычислить объем пирамиды, ограниченной плоскостью $2x-3y+6z-12=0$ и координатными плоскостями. |
| **5.4** | Две грани куба лежат на плоскостях $2x-2y+z-1=0$ и $2x-2y+z+5=0$. Вычилить объем этого куба. |
| **5.5** | Даны вершины треугольника $A(3;6;-7)$, $B(-5;2;3)$ и $B(4;-7;-2)$. Составить параметрические уравнения его медианы, проведенной из вершины $C$. |
| **5.6** | Даны вершины треугольника $A(3;-1;-1)$, $B(1;2;-7)$ и $B(-5;14;-3)$. Составить канонические уравнения биссектрисы его внутреннего угла при вершины $C$. |
| **5.7** | Составить уравнения прямой, проходящей через точку $M(2;-3;-5)$ перпендикулярно к плоскости $6x-3y-5z+2=0$. |
| **5.8** | При каких значениях $A$ и $D$ прямая $x=3+4t$, $x=1-4t$, $z=-3+t$ лежит на плоскости $Ax+2y-4z+D=0$? |
| **5.9** | Составить уравнение сферы, ее центром является точка $Q(3;-5;-2)$ и плоскость $2x-y-3z+11=0$ является касательной к сфере. |
| **5.10** | Установить, что плоскость $x-2=0$ пересекает эллипсоид $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{12}+\frac{z^2}{4}=1$ по эллипсу; найти его полуоси и вершины. |

| **6** | **Тема: Функция. Последовательность. Предел последовательности.** |
|---|---|
| **6.1** | Найти $f(x)$, если<br>а) $f(x+1)=x^2-3x+2$; б) $f\left(x+\frac{1}{x}\right)=x^2+\frac{1}{x^2}$. |
| **6.2** | Определить, какие из данных функций являются четными, а какие нечетными:<br>а) $f(x)=a^x+a^{-x}$; б) $f(x)=\ln\left(x+\sqrt{1+x^2}\right)$. |
| **6.3** | Вычислить пределы:<br>а) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(2n+7)^2-(2n-5)^2}{(6n+4)^2-(6n-4)^2}$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{(7n-6)^3-(7n-5)^3}{(5n+5)^2+(5n-8)^3}$. |
| **6.4** | Вычислить предел:<br>$\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{7+15+23+\ldots+(8n-1)}{4n+5}-\frac{32n^3-16n^2-66n+10}{32n^2+56n+20}\right)$. |
| **6.5** | Вычислить предел:<br>$\lim\limits_{n\to\infty}\frac{\frac{4}{5}+\frac{16}{25}+\frac{64}{125}+\ldots+\left(\frac{4}{5}\right)^n}{\frac{2}{3}+\frac{4}{9}+\frac{8}{27}+\ldots+\left(\frac{2}{3}\right)^n}$. |
| **6.6** | Вычислить предел:<br>$\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{1}{6\cdot13}+\frac{1}{13\cdot20}+\frac{1}{20\cdot27}+\ldots+\frac{1}{(7n-1)\cdot(7n+6)}\right)$. |
| **6.7** | Вычислить предел:<br>$\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{9n+11}{9n+2}\right)^{2-6n}$. |
| **6.8** | Вычислить предел: |

| | |
|---|---|
| | $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(2n+9)\cdot n!-2\cdot(n+1)!}{(4n+7)\cdot(n+1)!+7\cdot n!}$. |

| 7 | **Тема: Предел функции. Непрерывность функции.** |
|---|---|
| **7.1** | Вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to-7}\dfrac{7x^2+48x-7}{2x^2+13x-7}$. |
| **7.2** | Вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to-3}\dfrac{3x^3+19x^2+33x+9}{9x^3+53x^2+75x-9}$. |
| **7.3** | Вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to1}\left(\dfrac{3x+3}{9x^2-8x-1}-\dfrac{2x+1}{6x^2-7x+1}\right)$. |
| **7.4** | Вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to8/3}\dfrac{\sqrt{15x-4}-\sqrt{12x+4}}{11-\sqrt{45x+1}}$. |
| **7.5** | Вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to9}\dfrac{x^2-4x-45}{\sqrt[3]{2x+9}-3}$. |
| **7.6** | Вычислить предел функции: а) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\cos6x-\cos4x}{\sqrt[4]{1+9x^2}-1}$; б) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\operatorname{arctg}6x}{9^{\sin2x}-1}$; в) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\log_7(1+3\operatorname{tg}x)}{\arcsin8x}$. |
| **7.7** | Вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to\frac{5\pi}{6}}\dfrac{2\sin x-1}{\sqrt{3}+2\cos x}$. |
| **7.8** | Вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to\frac{5\pi}{4}}\dfrac{25\pi^2-16x^2}{\sin x+\cos45^\circ}$. |
| **7.9** | Вычислить предел функции: $\lim\limits_{x\to9}\left(\dfrac{2x-23}{13-2x}\right)^{\frac{2x-9}{18-2x}}$. |
| **7.10** | Вычислить предел функции: а) $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\left(\sqrt{26x^2-36x+44}-\sqrt{19x^2+36x-44}\right)$; б) $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\left(\sqrt{19x^2+36x-44}-\sqrt{19x^2+36x+44}\right)$; в) $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\left(\sqrt{26x^2+36x-44}-\sqrt{26x^2-36x+44}\right)$. |

| 8 | **Тема: Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** |
|---|---|
| **8.1** | Найти производную функции: $y=\sqrt{1+\arccos x}$. |
| **8.2** | Найти производную функции: $y=(2x+4)\sin x+(-3x+5)\cos x$. |
| **8.3** | Найти производную функции: $y=3x-\sqrt{4-9x^2}\cdot\arcsin1{,}5x$. |
| **8.4** | Найти производную функции гиперболической функции: $y=\ln\operatorname{sh}2x$. |

| | |
|---|---|
| **8.5** | Найти производную функции логарифмическим дифференцированием:<br>$y = \sqrt[x]{1+x}$. |
| **8.6** | Найти производную неявной функции:<br>$\operatorname{arctg}(x+y) = x.$ |
| **8.7** | Найти производную параметрической функции:<br>$\begin{cases} x = a\cos^2 t, \\ y = b\sin^2 t. \end{cases}$ |
| **8.8** | Найти производную $n$-го порядка функции:<br>$y = \ln(1+x).$ |
| **8.9** | Найти производную второго порядка параметрической функции:<br>$\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \sqrt{1-t^2}. \end{cases}$ |
| **8.10** | Найти производную второго порядка неявной функции:<br>$y - x = \ln(y+x).$ |

| **9** | **Тема: Дифференциал функции. Приложения производной.** |
|---|---|
| **9.1** | Найти дифференциал данной функции для произвольного значения аргумента и произвольного приращения:<br>$y = \ln\dfrac{1-x}{1+x}.$ |
| **9.2** | Найти дифференциал второго и третьего порядка функции:<br>$y = x^2 e^{-x}.$ |
| **9.3** | С помощью дифференциала функции вычислить приближенное значение данного корня. Вычислить этот же корень с помощью калькулятора и оценить в процентах относительную погрешность вычисления:<br>$\sqrt[6]{67{,}072}.$ |
| **9.4** | Найти промежутки возрастания и убывания функции:<br>$y = \dfrac{x}{x^2-6x-16}.$ |
| **9.5** | Найти экстремумы функции:<br>$y = \dfrac{x^2-2x+2}{x-1}.$ |
| **9.6** | Найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба функции:<br>$y = \dfrac{x^3}{x^2+12}.$ |
| **9.7** | Найти асимптоты функции:<br>$y = \dfrac{x^2+1}{\sqrt{x^2-1}}.$ |
| **9.8** | Составить уравнения касательной и нормали к параболе $(p)$ в точках ее пересечения с прямой $(l)$:<br>$(p)\colon\ y = x^2+12x+21;\quad (l)\colon\ y = 3x+7.$ |

| **10** | **Тема: Интегральное исчисление.** |
|---|---|
| **10.1** | Вычислить неопределенный интеграл:<br>$\int x\sqrt{1-x^2}\,dx.$ |
| **10.2** | Вычислить неопределенный интеграл: |

| | |
|---|---|
| | $\int \frac{x^2 dx}{x^3+1}.$ |
| **10.3** | Вычислить неопределенный интеграл: $\int \frac{2x-\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}dx.$ |
| **10.4** | Вычислить неопределенный интеграл: $\int \cos x \sin 3x dx.$ |
| **10.5** | Вычислить неопределенный интеграл: $\int \operatorname{arctg}\sqrt{x}dx.$ |
| **10.6** | Вычислить неопределенный интеграл: $\int \operatorname{arctg}\sqrt{x}dx.$ |
| **10.7** | Вычислить неопределенный интеграл: $\int \frac{dx}{x\sqrt{x+1}}.$ |
| **10.8** | Вычислить неопределенный интеграл: $\int \frac{dx}{\sqrt{5-2x+x^2}}.$ |
| **10.9** | Вычислить неопределенный интеграл: $\int \frac{dx}{5-4\sin x+3\cos x}.$ |
| **10.10** | Вычислить неопределенный интеграл: $\int \sqrt{1-4x-x^2}dx.$ |

| **11** | **Тема: Определенный интеграл.** |
|---|---|
| **11.1** | Вычислить определенный интеграл: $\int\limits_{-\frac{1}{2}}^{1} \frac{dx}{\sqrt{8+2x-x^2}}.$ |
| **11.2** | Вычислить определенный интеграл: $\int\limits_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\cos x-\cos^2 x}\ dx.$ |
| **11.3** | Вычислить определенный интеграл: $\int\limits_{1}^{e^3} \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}.$ |
| **11.4** | Вычислить определенный интеграл: $\int\limits_{0}^{a} \sqrt{a^2-x^2}dx.$ |
| **11.5** | Вычислить определенный интеграл: $\int\limits_{0}^{\frac{\pi}{2}} e^{2x}\cos x\ dx.$ |
| **11.6** | Вычислить определенный интеграл: |

| | |
|---|---|
| | $$\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1}dx.$$ |
| **11.7** | Вычислить определенный интеграл: $$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos^7 2x\, dx.$$ |
| **11.8** | Вычислить определенный интеграл: $$\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{x+1}+\sqrt{(x+1)^3}}.$$ |

| **12** | **Тема: Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.** |
|---|---|
| **12.1** | Вычислить несобственный интеграл с бесконечными пределами: $$\int_1^\infty \frac{dx}{x^5}.$$ |
| **12.2** | Вычислить несобственный интеграл с бесконечными пределами: $$\int_{-\infty}^\infty \frac{2xdx}{x^2+1}.$$ |
| **12.3** | Вычислить несобственный интеграл от функций с бесконечными разрывами: $$\int_0^2 \frac{dx}{x^2-4x+3}.$$ |
| **12.4** | Вычислить несобственный интеграл от функций с бесконечными разрывами: $$\int_3^5 \frac{x^2dx}{\sqrt{(x-3)(5-x)}}.$$ |
| **12.5** | Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболами: $y=x^2$ и $x=y^2$. |
| **12.6** | Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией $y=x(x-1)^2$ и осью абсцисс. |
| **12.7** | Найти длину дуги линии: $y=\ln x$ (от $x_1=\sqrt{3}$ до $x_2=\sqrt{8}$). |

| **13** | **Тема: Функции нескольких переменных.** |
|---|---|
| **13.1** | Найти область определения функции $z=\arcsin\frac{x^2+y^2-5}{4}$ и изобразить ее на чертеже. |
| **13.2** | Вычислить предел: $$\lim_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}} \frac{x^4+y^4}{\sin(x^2+y^2)}.$$ |
| **13.3** | Найти частные производные $z'_x$ и $z'_y$ функции: $$z=x^2y^3+3x^3y-2x^4y^2.$$ |
| **13.4** | Доказать, что функция $z=\operatorname{arctg}\frac{x}{y}$ удовлетворяет уравнению $$xz'_x+yz'_y=0.$$ |
| **13.5** | Даны $w=\sqrt{x^2+y^2-2xy\cos z}$, $M_0\left(3;\,4;\frac{\pi}{2}\right)$; найти $w'_x(M_0)$, $w'_y(M_0)$, $w'_z(M_0)$. |

| | |
|---|---|
| **13.6** | Дана функция $z=\left(x+y^2\right)e^{x^2y}$. Найти $z''_{xx}$, $z''_{yy}$, $z''_{xy}$, $z''_{yx}$. |
| **13.7** | Дана функция $z=x^2+y^2$; $x=u+v$, $y=u-v$. Найти $\dfrac{\partial z}{\partial u}$ и $\dfrac{\partial z}{\partial v}$. |
| **13.8** | Дано $z=\sqrt[3]{x+y^2}$. Найти $d_y z$ при $x=2$, $y=5$, $\Delta y=0{,}01$. |
| **13.9** | Найти $d^2z$ и $d^2z\left(\dfrac{\pi}{4};\dfrac{3\pi}{4}\right)$, если $$z=x^2+2xy+3y^2+6\sin x\cos y.$$ |
| **13.10** | Найти наибольшее и наименьшее значения функции $$z=4x+x^2+2xy-y^2$$ в замкнутой области $\overline{\Omega}$, ограниченной линиями: $x=0$, $y=0$, $x+y+2=0$. |

Соответствие оценок и требований к результатам аттестации в форме экзамена.

| Оценка | Характеристика требований к результатам аттестации |
|---|---|
| «Отлично» | Теоретическое содержание освоено полностью без пробелов, системно и глубоко. Необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов близким к максимуму. |
| «Хорошо» | Теоретическое содержание освоено в целом без пробелов. Необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы. Все задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов близким к максимуму. |
| «Удовлетворительно» | Теоретическое содержание освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы. Большинство заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки. . |
| «Неудовлетворительно» | Теоретическое содержание освоено частично. Необходимые умения и навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них. Большинство заданий теста не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму. |

## Примеры тестовых вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации в форме тестирования

1. Матрица называется диагональной, если
А) все элементы главной диагонали нулевые
Б) все элементы главной и побочной диагонали нулевые
В) все элементы выше и ниже главной диагонали нулевые
Г) на главной диагонали есть ненулевые элементы, а все остальные элементы нулевые.
2. Какую матрицу можно возвести в квадрат
А) любую
Б) только диагональную
В) только квадратную
Г) только второго порядка
3. Укажите неверное утверждение:
А) если одна из строк нулевая, то определитель равен нулю
Б) если на главной диагонали нули, то определитель равен нулю
В) определитель единичной матрицы равен единице
Г) транспонирование не меняет определитель

4. Завершите правильно следующую фразу: «Сумма произведений элементов какой-либо строки на алгебраические дополнения какой-либо другой строки …»
А) равна определителю матрицы
Б) равна порядку матрицы
В) равна нулю
Г) не равна нулю
5. Для существования обратной матрицы необходимо и достаточно, чтобы……
А) матрица была согласованной
Б) матрица была вырожденной
В) матрица была диагональной
Г) матрица была невырожденной квадратной

6.Элементами обратной матрицы являются :
А) миноры
Б) элементы с противоположным знаком
В) алгебраические дополнения элементов
Г) транспонированные элементы

7.Найти сумму определителей $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & -3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$

Ответ: _____

8. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 4 \end{pmatrix}$. Тогда матрица А*В имеет размерность:

А) 3 х 2; Б) 2 х 2; В) 3 х 3; Г) 2 х 3.

9.Если $A = \begin{pmatrix} 7 & 11 \\ -8 & -6 \end{pmatrix}$, то матрица *5A* имеет вид …

А) $\begin{pmatrix} 35 & 55 \\ -40 & -30 \end{pmatrix}$; Б) $\begin{pmatrix} 35 & 55 \\ -8 & -6 \end{pmatrix}$; В) $\begin{pmatrix} 35 & 55 \\ 40 & 30 \end{pmatrix}$; Г) $\begin{pmatrix} 7 & 11 \\ -40 & -30 \end{pmatrix}$.

10. Если $(x_0, y_0)$ решение системы линейных уравнений

$\begin{cases} 2x - 3y = -12; \\ 4x - 3y = -15 \end{cases}$, тогда $x_0 - y_0$ равно …

Ответ: _____

11. Определитель матрицы коэффициентов системы уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 = 1 \end{cases}$ равен:

Ответ: _____

12.Направленный отрезок прямой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке; первая точка – начало , вторая – конец называется _____ (вставить пропущенное слово) ответ:

13. Расстояние между точками $M_1(x_1, y_1, z_1)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$ определяется по формуле

А) $|\overrightarrow{M_1M_2}| = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1| + |z_2 - z_1|$;

Б) $|\overrightarrow{M_1M_2}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$

В) $|\overrightarrow{M_1M_2}| = x_2x_1 + y_2y_1 + z_2z_1$

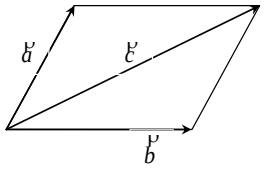
14. Если $A(x_a, y_a, z_a)$ и $B(x_b, y_b, z_b)$, то $\overrightarrow{AB}$ имеет координаты:

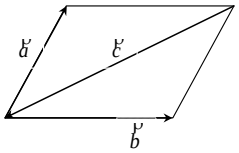
А) $x_a + x_b, y_a + y_b, z_a + z_b$

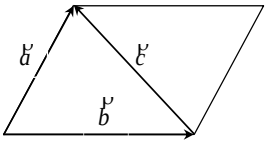
Б) $x_a - x_b, y_a - y_b, z_a - z_b$

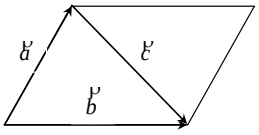
В) $x_b - x_a, y_b - y_a, z_b - z_a$

15.Установить соответствие между рисунками и векторными равенствами.

1) 

2) 

3) 

4) 

а) $\vec{a}+\vec{b}-\vec{c}=0$ б) $\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=0$ в) $\vec{a}-\vec{b}+\vec{c}=0$ г) $\vec{a}-\vec{b}-\vec{c}=0$

Ответ:

16. Укажите неправильное продолжение фразы: «Если векторы компланарны, то …»:

А) один из векторов может быть нулевым

Б) они лежат в одной плоскости или в параллельных плоскостях

В) их координаты всегда пропорциональны

17. Скалярным произведением векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется

А) число $\vec{a}\vec{b}$, равное $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cdot\sin(\vec{a}\vec{b})$;

Б) вектор ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длиной $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cdot\cos(\vec{a}\vec{b})$;

В) число $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cdot\cos(\vec{a}\vec{b})$, обозначаемое $\vec{a}\vec{b}$.

18. Установить соответствие между фразами

| | |
|---|---|
| 1) Если векторы перпендикулярны, то | А) их смешанное произведение равно 0 |
| 2) Если векторы компланарны, то | Б) их векторное произведение равно 0 |
| 3) Если векторы коллинеарны, то | В) их скалярное произведение равно 0 |

Ответ:

19. Если $\vec{a}=a_x\vec{i}+a_y\vec{j}+a_z\vec{k}$, $\vec{b}=b_x\vec{i}+b_y\vec{j}+b_z\vec{k}$, то векторное произведение равно

А) $a_xb_x+a_yb_y+a_zb_z$

Б) $a_xb_x\vec{i}+a_yb_y\vec{j}+a_zb_z\vec{k}$

В) $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$

20. Установите соответствие формулы и описания

1) $\frac{x-x_0}{m}=\frac{y-y_0}{n}$ 2) $\frac{x-x_0}{x_1-x_0}=\frac{y-y_0}{y_1-y_0}$ 3) $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$ 4) $Ax+By+C=0$

А) общее уравнение прямой

Б) уравнение «в отрезках»

В) уравнение прямой проходящей через две точки

Г) уравнение прямой, проходящей через точку и параллельно вектору

Ответ:

21. Даны уравнения трех прямых. Какие утверждения из нижеперечисленных верны?

1) $x-2y+3=0$ 2) $2x-y+1=0$ 3) $2x+y-1=0$

А) прямые 1 и 2 перпендикулярны

Б) прямые 2 и 3 параллельны

В) прямые 1 и 3 перпендикулярны

Г) прямые 2 и 3 перпендикулярны

22.Общее уравнение прямой *L* на плоскости имеет вид

А) $Ax+By+C=0,$ где $\vec{n}=A\vec{i}+B\vec{j}$ перпендикулярен прямой *L*;

Б) $Ax+By+C=0,$ где $\vec{n}=A\vec{i}+B\vec{j}$ направляющий вектор прямой *L*;

В) $y=Ax+B,$ где $\vec{n}=A\vec{i}+B\vec{j}$ направляющий вектор прямой *L*;

23.Уравнения прямых называются соответственно:

1) $\frac{x-x_1}{l}=\frac{y-y_1}{m}$ 2) $\begin{cases} x=x_1+lt \\ y=y_1+mt \end{cases}$ 3) $y=kx+b$

А) с угловым коэффициентом Б) каноническое В) параметрическое

Ответ:

24. Уравнение $Ax+By+Cz+D=0$ (1) и вектор $\vec{n}=A\vec{i}+B\vec{j}+C\vec{k}$ (2) называются соответственно:

А) (1) -уравнение прямой в пространстве, (2) -направляющий вектор прямой;

Б) (1) - уравнение плоскости в пространстве, (2) - направляющий вектор плоскости;

В) (1) - уравнение плоскости в пространстве, (2) -нормальный вектор плоскости

25. Угол между плоскостями $A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0$ и $A_2x+B_2y+C_2z+D_2=0$ определяется из выражения

А) $\sin\varphi=\frac{A_1A_1+B_1B_2+C_1C_2}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$

Б) $\cos\varphi=A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2$

В) $\cos\varphi=\frac{A_1A_1+B_1B_2+C_1C_2}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$

26. Сопоставить уравнения плоскостей и их характерные особенности

А) *Ax+By+Cz=0* Б) *By+Cz+D=0* В) *Ax+Cz+D=0* Г) *Ax+By+D=0*

1) плоскость, параллельная оси *Oy*

2) плоскость проходящую через начало координат.

3) плоскость, параллельная оси *Oz*

4) плоскость, параллельная оси *Ox*

*Ответы:*

27. Угол между прямыми $\frac{x-x_1}{m_1}=\frac{y-y_1}{n_1}=\frac{z-z_1}{p_1}$ и $\frac{x-x_2}{m_2}=\frac{y-y_2}{n_2}=\frac{z-z_2}{p_2}$ определяется из выражения:

А) $\cos\varphi=\frac{m_1m_2+n_1n_2+p_1p_2}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$

Б) $\cos\varphi=m_1m_2+n_1n_2+p_1p_2$

В) $\sin\varphi=\frac{m_1m_2+n_1n_2+p_1p_2}{\sqrt{m_1^2+n_1^2+p_1^2}\sqrt{m_2^2+n_2^2+p_2^2}}$

28. Найти соответствие между утверждениями относительно двух плоскостей $A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0$ (1) и $A_2x+B_2y+C_2z+D_2=0$ (2), прямой $\frac{x-x_1}{l}=\frac{y-y_1}{m}=\frac{z-z_1}{n}$ и их признаками:

1) плоскости параллельны;

2) плоскости перпендикулярны;

3) плоскость (1) и прямая параллельны;

4) плоскость (1) и прямая перпендикулярны.

А) $A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2=0$

Б) $\frac{A_1}{A_2}=\frac{B_1}{B_2}=\frac{C_1}{C_2}$

В) $A_1l+B_1m+C_1n=0$

Г) $\frac{A_1}{l}=\frac{B_1}{m}=\frac{C_1}{n}$

*Ответы:*

29. Число *b* называется пределом функции *y* = *f* (x) в точке *x* = *a* ( или при $x\to a$ ) по Коши, если для любого положительного $\varepsilon>0$ найдется отвечающее ему $\delta=\delta(\varepsilon)>0$, такое, что для всех *x*, удовлетворяющих

А) $0<|x-a|<\varepsilon$, справедливо неравенство $|f(x)-b|<\delta$;

Б) $0<|x-a|<\delta$, справедливо неравенство $|f(x)-b|<\varepsilon$;

В) $0<|x-a|<\delta$, справедливо неравенство $|f(x)-b|>\varepsilon$.

30. Функция $y=\alpha(x)$ называется бесконечно малой в точке $x=a$, если предел $\lim\limits_{x\to a}\alpha(x)$ равен

А) $\alpha(x)$;

Б) нулю;

В) близко к нулю.

31. $\alpha(x)$ является в точке *x* = *a* бесконечно малой функцией более высокого порядка малости чем $\beta(x)$, если

А) $\lim\limits_{x\to a}\frac{\alpha(x)}{\beta(x)}=0$

Б) $\lim\limits_{x\to a}\frac{\beta(x)}{\alpha(x)}=0$

В) $\lim\limits_{x\to a}\frac{\alpha(x)}{\beta(x)}=1$

32. Функция $y=f(x)$ называется непрерывной в точке *x*=*a*, если

А) $\lim\limits_{x\to a}f(x)=b$, где $|f(x)-b|<\varepsilon$;

Б) $\lim\limits_{x\to a}f(x)=b$, где *b*=*f(a)*;

В) $\lim\limits_{x\to a} f(x)=b$, где $b$ определяется из определения предела $f(x)$ в точке $x=a$;

33.Установить соответствие.

Пусть функции $f(x)$ и $g(x)$ имеют в точке $a$ конечные пределы, соответственно равные $b$ и $c$. Тогда функции

1) $f(x)+g(x)$ 2) $f(x)-g(x)$ 3) $f(x)\cdot g(x)$ 4) $\dfrac{f(x)}{g(x)}$ 5) $f(x)^{g(x)}$

имеют в точке $a$ пределы, соответственно равные

А) $b+c$ Б) $\dfrac{c}{b}$ С) $b\cdot c$ Д) $\dfrac{b}{c}$ Е) $c^b$ Ж) $b^c$ З) $b-c$

*Ответы:*

34.Установить соответствие.

Пределы 1) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}}$, 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{x}$, 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}$ называют соответственно

*А*) второй замечательный предел; Б) первый замечательный предел; В) второй замечательный предел.

Ответ:

35. Приращением функции $y=f(x)$ в точке $x_0$ при приращении аргумента $\Delta x$ называется число

А) $\Delta y=f(\Delta x)-f(x_0)$;

Б) $\Delta y=f(x_0)-f(x_0-\Delta x)$;

В) $\Delta y=f(x_0+\Delta x)-f(x_0)$

36. Производной функции $y=f(x)$ в точке $x_0$ называется

А) $\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{\Delta x}{\Delta y}$;

Б) $\lim\limits_{\Delta x\to x_0}\dfrac{\Delta y}{\Delta x}$;

В) $\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{\Delta y}{\Delta x}$.

37.Если приращение функции $y=f(x)$ в точке $x_0$ равно $\Delta y=A(x_0)\cdot\Delta x+\alpha(\Delta x)\cdot\Delta x$, то дифференциалом функции называется

А) $A(x_0)\cdot\Delta x$ и обозначается $y'(x_0)$;

Б) $\alpha(\Delta x)\cdot\Delta x$ и обозначается $df(x_0)$;

В) $A(x_0)\cdot\Delta x$ и обозначается $df(x_0)$.

38. Если в точке $x_0$ к графику функции $y=f(x)$ проведена касательная, то производная и дифференциал функции геометрически истолковывается соответственно как

А) приращение ординаты касательной на $[x_0;x_0+\Delta x]$ и тангенс угла наклона касательной оси $Ox$ в точке $x_0$;

Б) тангенс угла наклона касательной к оси $Ox$ и приращение функции на $[x_0;x_0+\Delta x]$;

В) тангенс угла наклона касательной к оси $Ox$ в точке $x_0$ и приращение ординаты касательной на $[x_0;x_0+\Delta x]$;

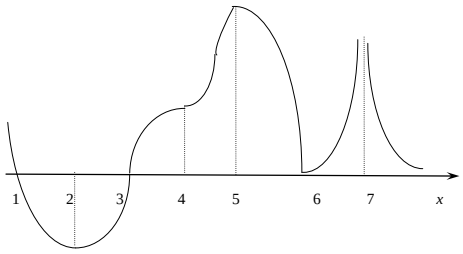
39. Если функции *U(x)* и *F(x)* дифференцируемы, то $(UF)'$ и $\left(\frac{U}{F}\right)'$ вычисляются соответственно по формулам:

А) $U'V - V'U$ и $\frac{U'V - V'U}{V^2}$;

Б) $U'V + V'U$ и $\frac{UV' - VU'}{V^2}$;

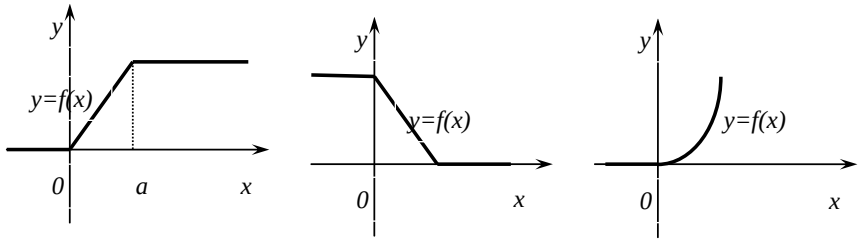
В) $U'V + V'U$ и $\frac{U'V - V'U}{V^2}$;

40. Укажите, в каких точках на представленном графике производная равна нулю

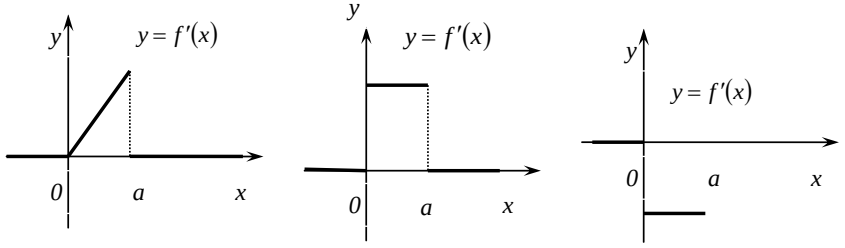



А) в точке 1 и 3
Б) в точке 2 и 5
В) в точке 7
Г) в точке 4 и 6

41. Установить соответствие между графиками функций *y=f(x)* и ее производными $y' = f'(x)$




1) 2) 3)




а) б) в)

*Ответ:*

42. Продолжите утверждение: «Если $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = b$ или $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x) = b$, то

А) функция *f(x)* ограничена на бесконечности
Б) функция *f(x)* никогда не равна *b*
В) прямая *y=b* является горизонтальной асимптотой графика функции *y=f(x).*
Г) на бесконечности график функции колеблется между значениями $-\infty$ и $+\infty$

43. Прямая *y=kx+b* является наклонной асимптотой графика функции *y=f(x)*, если
А) график функции никогда не пересекает эту прямую
Б) график функции как минимум дважды пересекает эту прямую
В) существуют одновременно пределы $k = \lim\limits_{x\to\pm\infty} \frac{f(x)}{x}, b = \lim\limits_{x\to\pm\infty} [f(x) - kx]$

44. Достаточным условием возрастания функции *y=f(x)* на $(a,b)$ является

А) $f'(x)<0$ в любой точке $x\in(a,b)$;

Б) $f''(x)<0$ в любой точке $x\in(a,b)$;

В) $f'(x)>0$ в любой точке $x\in(a,b)$;

Г) $f''(x)>0$ в любой точке $x\in(a,b)$;

45. Критическими точками функции *y=f(x)* ( точками, подозрительными на экстремум ) называются точки, в которых

А) $y'=0$

Б) $y'=0$ либо $y'$ не существует

В) $y'$ не существует

46. Если функция *y=f(x)* определена на $(a,b)$ и для всех $x\in(a,b)$ $f''(C)<0$, то функция *y=f(x)* на $(a,b)$

А) убывает;

Б) возрастает;

В) выпукла;

Г) вогнута.

47. Функция *F(x)*, называется первообразной для функции *f(x)*, если выполняется

А) $f'(x)=F(x)$;

Б) $F'(x)=f(x)+C$;

В) $f(x)=F'(x)+C$;

Г) $F'(x)=f(x)$.

48. Укажите какой ответ правильно представляет свойства неопределенного интеграла:

А) $\int(f(x)+g(x))dx=\int f(x)dx+\int g(x)dx$; $\int af(x)dx=a\int f(x)dx$;
$\int f(x+b)dx=\int f(x)dx+\int f(b)dx$;

Б) $\int(f(x)+g(x))dx=\int f(x)dx+\int g(x)dx$; $\int af(x)dx=a\int f(x)dx$;
$\int f(x+b)dx=F(x+b)+C$;

В) $\int(f(x)+g(x))dx=\int f(x)dx+\int g(x)dx$; $\int af(x)dx=F(x\cdot a)+C$;
$\int f(x+b)dx=F(x+b)+C$

49. Метод интегрирования по частям состоит в том, что $\int UdV$ будет равен

А) $UV+\int VdU$;

Б) $UV-\int VdU$;

В) $U'V+V'U$;

Г) $UV\cdot\int VdU$.

50. Формула Ньютона-Лейбница, если *F(x)* – первообразная для *f(x)*, имеет вид:

А) $\int_a^b f(x)dx=F(a)-F(b)$;

Б) $\int_a^b f(x)dx=F(b)-F(a)$;

В) $\int_a^b f(x)dx=F(b)+F(a)$;

Г) $\int_a^b f(x)dx = F(b) \cdot F(a) \cdot$

51. Если отрезок $[a;b]$ разбит точкой С на $[a;c]$ и $[c;b]$, то $\int_a^b f(x)dx$ будет равен:

А) $\int_a^c f(x)dx + \int_b^c f(x)dx$;

Б) $\int_a^c f(x)dx - \int_c^b f(x)dx$;

В) $\int_a^c f(x)dx + \int_{-c}^b f(x)dx$;

Г) $\int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$;

Соответствие номера вопроса и проверяемой компетенции (индикатора компетенции)

| Номер задания | Индикатор компетенции |
|---|---|
| 1-52 | ОПК-1.1 |

Шкала оценивания теста

Оценивание теста осуществляется по балльной системе. Правильное решение каждого из заданий оценивается баллом, согласно шкале представленной ниже. Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал правильный ответ. Общее количество вопросов принимается за 100 %, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.

| № п/п | Типы заданий в тесте | Максимальное кол-во баллов за задание |
|---|---|---|
| 1 | Задания, состоящие из вопроса и нескольких (3 либо 4) вариантов ответа к нему, из которых только один ответ правильный | 1 |
| 2 | Задания, состоящие из основной части и дополнений к нему (3 либо 4), из которых только одно правильное | 1 |
| 3 | Задания на заполнение пробелов в предлагаемой схеме, таблице или рисунке<br>ЛИБО<br>Задания, требующие записи пропущенного во фрагменте текста слова или словосочетания<br>ЛИБО<br>Задания, требующие написать в качестве ответа к поставленному вопросу одно-два слова | 2 |
| 4 | Задания, состоящие из вопроса, перечня двух или более содержательных элементов для анализа и вариантов ответа, из которых только один правильный | 1 |
| 5 | Задания, состоящие из вопроса, перечня содержательных элементов для анализа и вариантов ответа, из которых два и более правильных | 2 |
| 6 | Задания, состоящие из элементов множества, между которыми необходимо установить связи, ассоциации между явлениями, событиями, процессами, структурными единицами и др. | 2 |
| 7 | Задания, в которых необходимо установить ход процесса, цепочки событий, действий и операций, а также определений и понятий и др. | 2 |
| 8 | Задача, с указанием ответа в виде числа или набора цифр | 3 |

Критерии оценивания результатов тестирования

| Критерии оценивания | Результат оценивания |
|---|---|
| | |

| | |
|---|---|
| Более 81 % правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время | отлично |
| От 61 до 80 % правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время | хорошо |
| От 31 до 60 % правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время | удовлетворительно |
| 30 % и менее правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время | неудовлетворительно |

### 3.2. Формы текущего контроля

**Письменные работы: контрольные (проверочные) работы.**

Контрольная работа проводится в письменной форме на практических занятиях по билетам, содержащим практические задания (задачи) по пройденному материалу. В каждый билет входит несколько заданий. Время выполнения – 120 минут.

Оценка результатов контрольной работы осуществляется по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Контрольная работа считается выполненной успешно, если при её оценивании получена оценка не ниже «удовлетворительно». Оценка «неудовлетворительно» за контрольную работу не является критерием недопуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине.

| Наименование раздела (темы) | Контрольная (проверочная) работа |
|---|---|
| Тема: Линейная алгебра. | Вариант 1<br>Задание1. Вычислить значение определителя:<br>$\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 5 & 1 & 3 \\ 1 & 8 & 4 & 8 \\ -7 & 3 & -1 & 1 \\ -1 & 6 & 2 & 4 \end{vmatrix}$,<br>Задание 2. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы.<br>$\begin{cases} 2x+6y-3z=10, \\ 8x-5y-6z=2, \\ 4x+6y+3z=13. \end{cases}$<br>Задание 3. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера.<br>$\begin{cases} 2x+6y-3z=10, \\ 8x-5y-6z=2, \\ 4x+6y+3z=13. \end{cases}$ |
| Тема : Векторная алгебра. | Вариант 1<br>Задание1. Векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ образуют угол $\varphi=\pi/6$. Вычислить угол $\psi$ между векторами $\bar{p}=\bar{a}+\bar{b}$ и $\bar{q}=\bar{a}-\bar{b}$, если $\lvert\bar{a}\rvert=\sqrt{3}$, $\lvert\bar{b}\rvert=1$.<br>Задание 2. Даны вершины треугольника $A(-1;-2;4)$, $B(-4;-2;0)$ и $C(3;-2;1)$. Определить его внутренний угол при вершине $B$.Вычислить синус угла, образованного векторами $\bar{a}=\{2;-2;1\}$ и $\bar{b}=\{2;3;6\}$.<br>Задание 3. Найти вектор $\bar{x}$, зная, что он перпендикулярен к векторам $\bar{a}=\{2;-3;1\}$ и $\bar{b}=\{1;-2;3\}$ и удовлетворяет условию $\bar{x}\left(\bar{i}+2\bar{j}-7\bar{k}\right)=10$. |

| | |
|---|---|
| | Задание 4: Найти модуль векторного произведения векторов $\bar{p}=2\bar{a}+3\bar{b}$ и $\bar{q}=\bar{a}-\bar{b}$, если угол между $\bar{a}$ и $\bar{b}$ $\varphi=\pi/6$, а $\lvert\bar{a}\rvert=\sqrt{5}$ $\lvert\bar{b}\rvert=1$<br>Задание 5. Даны вершины тетраэдра $A(2;3;1)$, $B(4;1;-2)$, $C(6;3;7)$ и $D(-5;-4;8)$. Найти длину его высоты опущенной из вершины $D$ |
| Тема : Аналитическая геометрия. | Вариант 1<br>Задание 1. Найти проекцию точки $P(-8;12)$ на прямую, проходящую через точку $A(2;-3)$ и $B(-5;1)$.<br>Задание 2. Найти центр и радиус окружности, проходящей через точки $L(0;0)$, $M(3;-1)$, $N(8;4)$.<br>Задание 3. Составить уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси абсцисс симметрично относительно начало координат, если большая ось равна 20, а эксцентриситет равен 3/5.<br>Задание 4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2;-3;-5)$ перпендикулярно плоскости $6x-3y-5z+2=0$ |
| Тема : Предел функции. Непрерывность функции | Вариант 1<br>Задачи**:**<br>1. Вычислить предел функции:<br>$$\lim_{x\to-3}\frac{3x^3+19x^2+33x+9}{9x^3+53x^2+75x-9}.$$<br>2. Вычислить предел функции:<br>$$\lim_{x\to 8/3}\frac{\sqrt{15x-4}-\sqrt{12x+4}}{11-\sqrt{45x+1}}.$$<br>3. Вычислить предел функции:<br>а) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\cos6x-\cos4x}{\sqrt[4]{1+9x^2}-1}$;<br>4. Вычислить предел функции:<br>$$\lim_{x\to\frac{5\pi}{4}}\frac{25\pi^2-16x^2}{\sin x+\cos 45^{\circ}}.$$<br>5. Вычислить предел функции:<br>$$\lim_{x\to9}\left(\frac{2x-23}{13-2x}\right)^{\frac{2x-9}{18-2x}}.$$ |
| Тема : Дифференциальное исчисление функции одной переменной**.** | Вариант 1**:**<br>Задание 1. Найти производную функции:<br>$$y=3x-\sqrt{4-9x^2}\cdot\arcsin 1{,}5x.$$<br>Задание 2. Найти производную функции логарифмическим дифференцированием:<br>$$y=\sqrt[x]{1+x}.$$<br>Задание 3. Найти производную второго порядка параметрической функции:<br>$$\begin{cases}x=\arcsin t,\\ y=\sqrt{1-t^2}.\end{cases}$$<br>Задание 4: Вычислить с помощью дифференциала $\sqrt[6]{67{,}072}$<br>Задание 5: Составить уравнение касательной и нормали к графику функции $y=\dfrac{x^2-2x+2}{x-1}$ в точке x=2 |

| | |
|---|---|
| Тема:<br>Интегральное исчисление | Вариант 1:.<br>1. Вычислить неопределенный интеграл:<br>$$\int \frac{x^2 dx}{x^3+1}.$$<br>2. Вычислить неопределенный интеграл:<br>$$\int \frac{2x-\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}dx.$$<br>3. Вычислить неопределенный интеграл:<br>$$\int \sin\sqrt{x}dx.$$<br>4. Вычислить неопределенный интеграл:<br>$$\int \frac{dx}{x\sqrt{x+1}}.$$<br>5. Вычислить неопределенный интеграл:<br>$$\int \frac{dx}{5-4\sin x+3\cos x}.$$ |
| Тема:<br>Функции нескольких переменных | Вариант 1:<br>1. Найти область определения функции $z=\sqrt{1-\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{16}}$ и изобразить ее на чертеже.<br>2. Найти частные производные $z'_x$ и $z'_y$ функции:<br>$$z=x^2y^3+3x^3y-2x^4y^2.$$<br>3. Даны $w=\sqrt{x^2+y^2-2xy\cos z}$, $M_0\left(3;\,4;\frac{\pi}{2}\right)$; найти $w'_x(M_0)$, $w'_y(M_0)$, $w'_z(M_0)$.<br>4. Дано $z=\sqrt[3]{x+y^2}$. Найти $d_y z$ при $x=2$, $y=5$, $\Delta y=0{,}01$.<br>5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции<br>$$z=4x+x^2+2xy-y^2$$<br>в замкнутой области $\overline{\Omega}$, ограниченной линиями: $x=0$, $y=0$, $x+y+2=0$. |

Критерии оценивания контрольной работы

| Критерии оценки | Характеристика требований к результатам аттестации | Оценка |
|---|---|---|
| Выполнение задания на основе приобретенных знаний, умений | Задание выполнено безупречно: ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями | 5 |
| | Задание выполнено с отдельными неточностями: ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании. | 4 |
| | Задание выполнено не полностью: ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками. | 3 |
| | Задание не выполнено: ответ на вопрос задачи дан неправильный, объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. | 2 |

**Пример билета**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

**Кафедра математики и информатики**
наименование кафедры

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

Дисциплина «**Высшая математика**»

Форма проведения экзамена: **письменная**

1. Найти сумму комплексных чисел $z_1$ и $z_2$. Ответ записать в алгебраической и тригонометрической форме.

$$z_1 = (12+\sqrt{3})+i(3-2\sqrt{3}), \quad z_2 = (-12+5\sqrt{3})+i(3+2\sqrt{3}).$$

2. Вычислить значение определителя $\Delta$, разложив по элементам: а) указанной строки, б) указанного столбца.

$$\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 5 & 1 & 3 \\ 1 & 8 & 4 & 8 \\ -7 & 3 & -1 & 1 \\ -1 & 6 & 2 & 4 \end{vmatrix},$$

а) по элементам 2 строки; б) по элементам 4 столбца.

3. Даны вершины треугольника $A(-1;-2;4)$, $B(-4;-2;0)$ и $C(3;-2;1)$. Определить его внутренний угол при вершине $B$. Вычислить синус угла, образованного векторами $\bar{a} = \{2;-2;1\}$ и $\bar{b} = \{2;3;6\}$.

4. Составить уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси абсцисс симметрично относительно начало координат, если большая ось равна 20, а эксцентриситет равен 3/5.

5. Вычислить предел:

$$\lim_{n\to\infty}\left(\frac{7+15+23+\ldots+(8n-1)}{4n+5}-\frac{32n^3-16n^2-66n+10}{32n^2+56n+20}\right).$$

Зав. кафедрой _____ / Шилова Г.Н. /
*(подпись)* *(Ф.И.О.)*

« ____» _____ 20___ г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

**Кафедра математики и информатики**
наименование кафедры

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

Дисциплина «**Высшая математика**»

Форма проведения экзамена: **письменная**

1. Вычислить значения функции $f(z)$ при $z = z_0$. Ответ записать в алгебраической форме.

$$f(z)=\frac{400(z+1-i)}{(z-1)(z-i)-2+i},\quad z_0 = 14+i16.$$

2. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x+3y+4z=13, \\ 7x-5y+4z=17, \\ 2x-4y-8z=-3. \end{cases}$$

3. Найти вектор $\bar{x}$, зная, что он перпендикулярен к векторам $\bar{a}=\{2;-3;1\}$ и $\bar{b}=\{1;-2;3\}$ и удовлетворяет условию $\bar{x}\left(\bar{i}+2\bar{j}-7\bar{k}\right)=10$.

4. Составить уравнения прямой, проходящей через точку $M(2;-3;-5)$ перпендикулярно к плоскости $6x-3y-5z+2=0$.

5. Вычислить предел:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{\frac{4}{5}+\frac{16}{25}+\frac{64}{125}+\ldots+\left(\frac{4}{5}\right)^n}{\frac{2}{3}+\frac{4}{9}+\frac{8}{27}+\ldots+\left(\frac{2}{3}\right)^n}.$$

Зав. кафедрой _____ / Шилова Г.Н. /
*(подпись)* *(Ф.И.О.)*

« ____» _____ 20___ г.

**Образцы экзаменационных билетов на 2 семестр**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

**Кафедра математики и информатики**
наименование кафедры

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

Дисциплина «**Высшая математика**»

Форма проведения экзамена: **письменная**

1. Найти производную функции:

$$y=(2x+4)\sin x+(-3x+5)\cos x.$$

2. Найти промежутки возрастания и убывания функции:

$$y=\frac{x}{x^2-6x-16}.$$

3. Вычислить неопределенный интеграл:

$$\int\frac{2x-\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}dx.$$

4. Даны $w=\sqrt{x^2+y^2-2xy\cos z}$, $M_0\left(3;\,4;\frac{\pi}{2}\right)$; найти $w'_x(M_0)$, $w'_y(M_0)$, $w'_z(M_0)$.

Зав. кафедрой _____ / Шилова Г.Н. /
*(подпись)* *(Ф.И.О.)*

« ____» _____ 20___ г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

**Кафедра математики и информатики**
наименование кафедры

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

Дисциплина «**Высшая математика**»

Форма проведения экзамена: **письменная**

1. Составить уравнения касательной и нормали к параболе $(p)$ в точках ее пересечения с прямой $(l)$:

$$(p):\quad y = x^2 + 12x + 21;\quad (l):\quad y = 3x + 7.$$

2. Вычислить несобственный интеграл от функций с бесконечными разрывами:

$$\int_0^2 \frac{dx}{x^2 - 4x + 3}.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией $y = x(x-1)^2$ и осью абсцисс.

4. Найти $d^2z$ и $d^2z\left(\frac{\pi}{4};\frac{3\pi}{4}\right)$, если

$$z = x^2 + 2xy + 3y^2 + 6\sin x\cos y.$$

Зав. кафедрой _____ / Шилова Г.Н. /
*(подпись)* *(Ф.И.О.)*

«____» _____ 20___ г.

**Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**

ФОС пересмотрен, обсужден и одобрен для
исполнения в 20 / 20 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № ___
Зав. кафедрой _____

**Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**

ФОС пересмотрен, обсужден и одобрен для
исполнения в / учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № ___
Зав. кафедрой _____

**Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**

ФОС пересмотрен, обсужден и одобрен для
исполнения в / учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20_ г. № __
Зав. кафедрой _____

**Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**

ФОС пересмотрен, обсужден и одобрен для
исполнения в / учебном году на заседании кафедры
---

Протокол от __ _____ 20_ г. № __
Зав. кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ,
ВНОСИМЫХ В ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| № п/п | Содержание изменения | Основание для внесения изменений | Автор рабочей программы дисциплины, ответственный за внесение изменений | Зав. кафедрой |
|---|---|---|---|---|
| 1. | | протокол от «__» _____ 20__г № ___ | ФИО, подпись | ФИО, подпись |
| 2. | | протокол от «__» _____ 20__г № ___ | ФИО, подпись | ФИО, подпись |
| 3. | | протокол от «__» _____ 20__г № ___ | ФИО, подпись | ФИО, подпись |