Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шилова Галина Николаевна
Должность: Заведующий кафедрой математики и информатики
Дата подписания: 19.10.2026 13:37:30
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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки: 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль): РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИ-СТЕМ

Программа: БАКАЛАВРИАТА

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Форма обучения: ОЧНАЯ

Институт: МАТЕМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

Выпускающая кафедра: АВТОМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Вологда
2026 г.

Составитель ФОС
Д.ф.-м.н., профессор кафедры математики и информатики /А.Н. Наимов/

Фонд оценочных средств по дисциплине ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА разработан в соответствии с ФГОС ВО, составлен на основании учебных планов, рабочей программы по данной дисциплине, образовательных технологий, используемых в преподавании, а также установленных в ВоГУ требований к структуре, содержанию и качеству ФОС.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель рабочей группы
по УГНС 09.00.00 / Суконщиков А..А. /

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(ий) при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем). Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимой(ыми) компетенцией(ями). Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенции(й) показывает уровень освоения компетенции(й) 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 ОПК-1.1	**знать**: основные понятия и теоремы дискретной математики	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	тесты
	уметь: решать типовые задачи по основным разделам дискретной математики	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	отчет
	владеть: навыками решения типовых задач по основным разделам дискретной математики	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 объясняется грамотно	практические занятия, самостоятельная работа	
ОПК-1 ОПК-1.2	**знать**: методы и алгоритмы решения задач дискретной математики	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	тесты
	уметь: применять методы и алгоритмы решения задач дискретной математики	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	отчет
	владеть: навыками применения основных задач	отсутствие навыков выполнения заданий, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и	сформированы навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, но	сформированы навыки выполнения любых типов заданий на основе приобретенных знаний,	практические занятия, самостоятельная работа	

	дискретной математики		умений, трудности при обосновании алгоритма решения	содержащие не существенные ошибки, ход решения объясняется без затруднений	умений, ход решения объясняется грамотно		
ОПК-1 ОПК-1.3	**знать**: основные подходя применения дискретной математики в 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	тесты
	уметь: применять методы и модели дискретной математики в прикладных задачах	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	отчет
	владеть: навыками математической формализации и решения прикладных задач с применением дискретной математики	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 объясняется грамотно	практические занятия, самостоятельная работа	

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 проводится в форме зачета

Задания для проведения промежуточной аттестации в форме зачета могут включать:

- практические задачи, требующие решения и ответа в письменной форме, а также требующие пояснений по теоретическим вопросам.
- тесты, проводимые в электронной среде университета (ПЭОТ).

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

1. Матрицы и операции над ними.
2. Определители и их свойства.
3. Методы вычисления определителей.
4. Обратная матрица: определение, свойства, методы нахождения.
5. Ранг матрицы: определения, свойства, вычисление.
6. СЛАУ: основные понятия.
7. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Решение СЛАУ методом Крамера.
9. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
10. Решение СЛАУ методом Гаусса.
11. Общее решение СЛАУ.
12. Трехмерные векторы и операции над ними.
13. Коллинеарные, ортогональные и компланарные векторы.
14. Базис векторов и разложение по базису.
15. Скалярное произведение векторов.
16. Векторное произведение векторов.
17. Смешанное произведение векторов.
18. Полярная система координат на плоскости.
19. Сферическая система координат в в пространстве.
20. Цилиндрическая система координат в пространстве.
21. Уравнения плоскостей в трехмерной декартовой системе координат.
22. Уравнения прямых линий в трехмерной декартовой системе координат.
23. Взаимное расположение плоскостей.
24. Взаимное расположение прямых линий.
25. Взаимное расположение плоскости и прямой линии.
26. Эллипс: определение, уравнение, характеристики.

27. Гипербола: определение, уравнение, характеристики.
28. Парабола: определение, уравнение, характеристики.
29. Комплексные числа и действия над ними.
30. Геометрия комплексных чисел.

Практические задачи для промежуточной аттестации

1. Выполнить действия с матрицами.
2. Найти степени заданной квадратной матрицы.
3. Вычислить определитель 2-го порядка.
4. Вычислить определитель 3-го порядка.
5. Вычислить определитель 4-го порядка.
6. Найти обратную матрицу.
7. Найти ранг матрицы.
8. Исследовать разрешимость СЛАУ.
9. Найти решение СЛАУ методом Крамера.
10. Найти решение СЛАУ методом обратной матрицы.
11. Решить СЛАУ методом Гаусса.
12. Найти общее решение СЛАУ.
13. Решить матричное уравнение.
14. Найти собственные значения заданной квадратной матрицы.
15. Разложить заданный вектор по заданному базису.
16. Найти проекцию первого вектора на второй вектор.
13. Найти угол между двумя заданными векторами.
14. Определить коллинеарность или ортогональность двух заданных векторов.
15. Выяснить компланарны ли три заданные векторы.
16. Найти площадь параллелограмма образованного двумя заданными векторами.
17. Найти объем тетраэдра образованного тремя заданными векторами.
18. Найти полярные координаты точек заданных в декартовой системе координат.
19. Найти сферические и цилиндрические координаты точек.
20. Составить уравнение плоскости проходящей через три заданные точки.
21. Найти уравнение плоскости проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору.
22. Найти пересечение двух заданных плоскостей.
23. Найти угол между двумя заданными плоскостями.
24. Найти расстояние от заданной точки до заданной плоскости.
24. Найти расстояние от заданной точки до заданной прямой линии.
25. Найти точку пересечения заданной прямой и заданной плоскости.
26. Составить уравнения прямой линии проходящей через заданную точку перпендикулярно заданной плоскости.
27. Найти угол между двумя заданными прямыми линиями.
28. Определить угол между заданной прямой линии и заданной плоскостью.
29. Вычислить площади граней тетраэдра с заданными вершинами.
30. Составить уравнения граней тетраэдра с заданными вершинами.
31. Составить уравнения ребер тетраэдра с заданными вершинами.
32. Построить эллипс и найти его характеристики по заданному уравнению эллипса.
33. Построить гиперболу и найти ее характеристики по заданному уравнению гиперболы.
34. Построить параболу и найти ее характеристики по заданному уравнению параболы.
35. Выполнить приведенные действия с заданными комплексными числами.
36. Извлечь корни указанной степени от заданного числа и изобразить их на комплексной плоскости.
37. Найти натуральные степени заданного комплексного числа.

38. Изобразить на комплексной плоскости множество решений системы равенств и неравенств.
39. Найти корни заданного кубического уравнения.
40. Рациональное выражение разложить на простые дроби.

Требования к ответу, время выполнения

Каждому обучающемуся предоставляется возможность случайным образом получить один билет. Билет включает в себя пять практических задач по следующим темам:

1. Матрицы и определители.
2. Решение СЛАУ.
3. Уравнения плоскостей и прямых.
4. Линии второго порядка.
5. Комплексные числа.

Обучающийся, получивший билет, письменно решает задачи. Время, выделяемое на подготовку ответа 40-50 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут.

За решение каждой задачи можно получить

1) 0,5 балла, если задача правильно решена и студент может объяснить ход решения задачи;
2) еще 0,5 балла, если студент может разъяснить основные понятия, связанные с задачей, и сформулировать свойства, утверждения и теоремы, относящиеся к теме задачи.

В процессе устного ответа обучающийся делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающемуся по программе курса дополнительные вопросы.

Критерии оценивания

Соответствие оценок и требований к результатам аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Зачтено»	Теоретическое содержание освоено в целом или большей частью. Необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Практические задачи с решениями и ответами выполнены безупречно или выполнены с отдельными неточностями.
«Не зачтено	Теоретическое содержание освоено частично. Необходимые умения и навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них. Большинство практических задач не решено или решено с грубыми ошибками.

Образец билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
)
Кафедра математики и информатики
наименование кафедры

БИЛЕТ № 1
Дисциплина «Алгебра и геометрия»

Направление подготовки (профиль): 09.03.04 Программная инженерия

1. Для заданной матрицы **A** найти обратную матрицу: $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

2. Решить СЛАУ методом Гаусса: $\begin{cases} x+y+z=3 \\ 2x+3y-z=4 \\ x+2y-2z=1 \end{cases}$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки A(-1, 1, 2), B(1, 3, 4), C(2, -1, 5).

4. Найти числовые характеристики эллипса $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}=1$.

5. Вычислить $(1-i)^{20}$.

Зав. кафедрой _____ /__Шилова Г. Н._/
(подпись) *(Ф.И.О.)*
« ____» _____ 20___ г.

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

Тест 1 (тип 1). Какая операция над матрицами определена только для квадратных матриц?
а) сложение; б) умножение на число; в) транспонирование; г) возведение в степень.
Ответ: г) возведение в степень.

Тест 2 (тип 2). Какие свойства верны для операции умножения матриц?
а) коммутативность; б) ассоциативность; в) дистрибутивность; г) существование единичной матрицы.
Ответ: б), в), г).

Тест 3 (тип 3). Вычислите определитель матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
Ответ: 5.

Тест 4 (тип 4). Сопоставьте свойство определителя и его формулировку.

Свойство	Формулировка
1) Определитель транспонированной матрицы	А) равен произведению диагональных элементов
2) Определитель с двумя одинаковыми строками	Б) равен нулю
3) Определитель с нулевой строкой	В) равен определителю исходной матрицы
4) Определитель треугольной матрицы	Г) равен нулю

Ответ: 1–В, 2–Б, 3–Г, 4–А.

Тест 5 (тип 1). Какой метод вычисления определителя основан на разложении по строке или столбцу?
а) метод Гаусса; б) метод Крамера; в) метод разложения по строке (столбцу); г) метод обратной матрицы.
Ответ: в).

Тест 6 (тип 3). Вычислите определитель матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$
Ответ: 0.

Тест 7 (тип 2). Какие условия необходимы для существования обратной матрицы?
а) матрица квадратная; б) определитель не равен нулю; в) матрица симметричная; г) матрица единичная.
Ответ: а), б).

Тест 8 (тип 4). Сопоставьте матрицу и её обратную (если существует).

Матрица	Обратная матрица
1) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	А) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
2) $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$	Б) $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1.5 & -0.5 \end{pmatrix}$
3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$	В) $\begin{pmatrix} 0.5 & 0 \\ 0 & 0.5 \end{pmatrix}$
4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$	Г) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

Ответ: 1–А, 2–В, 3–Б, 4–Г.

Тест 9 (тип 1). Что такое ранг матрицы?
а) максимальный порядок ненулевого минора; б) количество строк; в) количество столбцов; г) определитель матрицы.
Ответ: а).

Тест 10 (тип 3). Найдите ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$
Ответ: 2.

Тест 11 (тип 2). Какие утверждения верны для системы линейных алгебраических уравнений?
а) система может быть совместной и несовместной; б) система может быть определенной и неопределенной; в) система всегда имеет решение; г) система может иметь бесконечно много решений.
Ответ: а), б), г).

Тест 12 (тип 4). Сопоставьте тип СЛАУ и его характеристику.

Тип СЛАУ	Характеристика
1) Совместная определенная	А) имеет единственное решение
2) Совместная неопределенная	Б) имеет бесконечно много решений
3) Несовместная	В) не имеет решений

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 13 (тип 1). Согласно теореме Кронекера-Капелли, система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда…
а) ранг основной матрицы равен рангу расширенной матрицы; б) определитель основной матрицы не равен нулю; в) число уравнений равно числу неизвестных; г) ранг основной матрицы меньше числа неизвестных.
Ответ: а).

Тест 14 (тип 3). Дана система $x + y = 2,\ 2x + 2y = 4$
Определите, совместна ли она, и если да, то сколько решений имеет.
Ответ: совместна, бесконечно много решений.

Тест 15 (тип 3). Решите систему методом Крамера: 2x+y=5, x−y=12*x*+*y*=5,*x*−*y*=1.
Ответ: x=2, y=1*x*=2,*y*=1.

Тест 16 (тип 4). Сопоставьте систему и её решение (метод Крамера).

Система	Решение
1) x+y=3, x−y=1*x*+*y*=3,*x*−*y*=1	А) x=2, y=1*x*=2,*y*=1
2) 2x+y=4, x+2y=52*x*+*y*=4,*x*+2*y*=5	Б) x=1, y=2*x*=1,*y*=2
3) x+y=3, x−y=3*x*+*y*=3,*x*−*y*=3	В) x=3, y=0*x*=3,*y*=0

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 17 (тип 1). Метод обратной матрицы применим, если…
а) матрица системы квадратная и невырожденная; б) матрица системы прямоугольная; в) определитель матрицы равен нулю; г) число уравнений меньше числа неизвестных.
Ответ: а).

Тест 18 (тип 2). Какие матрицы можно использовать для решения СЛАУ методом обратной матрицы?
а) квадратная невырожденная; б) любая квадратная; в) единичная; г) симметричная.
Ответ: а).

Тест 19 (тип 3). Решите систему методом Гаусса: x+y+z=6, 2x−y+z=3, x+2y−z=2*x*+*y*+*z*=6,2*x*−*y*+*z*=3,*x*+2*y*−*z*=2.
Ответ: x=1, y=2, z=3*x*=1,*y*=2,*z*=3.

Тест 20 (тип 4). Сопоставьте шаг метода Гаусса и его описание.

Шаг	Описание
1) Прямой ход	А) приведение к ступенчатому виду
2) Обратный ход	Б) нахождение неизвестных

Ответ: 1–А, 2–Б.

Тест 21 (тип 1). Общее решение неоднородной СЛАУ представляет собой…
а) сумму частного решения и общего решения соответствующей однородной системы; б) только частное решение; в) только решение однородной системы; г) произведение решений.
Ответ: а).

Тест 22 (тип 2). Какие утверждения верны для однородной СЛАУ?
а) всегда совместна; б) имеет только тривиальное решение; в) может иметь ненулевые решения; г) всегда несовместна.
Ответ: а), в).

Тест 23 (тип 3). Даны векторы a=(1,2,3) и b=(4,5,6). Найдите $a+b$.
Ответ: 5,7,9).

Тест 24 (тип 4). Сопоставьте операцию над векторами и результат.

Операция	Результат
1) Сложение	А) покоординатное сложение
2) Вычитание	Б) покоординатное вычитание
3) Умножение на скаляр	В) умножение каждой координаты на число

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 25 (тип 1). Векторы называются коллинеарными, если…
а) они лежат на параллельных прямых; б) они перпендикулярны; в) они лежат в одной плоскости; г) их скалярное произведение равно нулю.
Ответ: а).

Тест 26 (тип 2). Какие условия верны для ортогональных векторов?
а) скалярное произведение равно нулю; б) угол между ними 90 градусов; в) они коллинеарны; г) их векторное произведение максимально.
Ответ: а), б).

Тест 27 (тип 3). Разложите вектор c=(5,6) по базису $\vec{e}1$=(1,0), $\vec{e}2$=(0,1).
Ответ: c=5e1+6e2.

Тест 28 (тип 4). Сопоставьте вектор и его разложение по стандартному базису.

Вектор	Разложение
1) (2,3)(2,3)	А) $2\vec{i}+3\vec{j}$ 2i+3j
2) (1,−1)(1,−1)	Б) $\vec{i}-\vec{j}$
3) (0,4)(0,4)	В) $4\vec{j}$ 4j

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 29 (тип 1). Скалярное произведение векторов $\vec{a}$=(1,2,3) и b=(4,−1,2) равно…
а) 4; б) 6; в) 8; г) 10.\
Ответ: в) 8.

Тест 30 (тип 3). Найдите скалярное произведение векторов a=(2,−1,3) и b=(1,4,−2).
Ответ: −8.

Тест 31 (тип 2). Какие свойства верны для векторного произведения?
а) антикоммутативность; б) дистрибутивность; в) ассоциативность; г) результат — вектор.
Ответ: а), б), г).

Тест 32 (тип 4). Сопоставьте векторы и их векторное произведение.

Выражение	Результат
1) $\vec{i}\times\vec{j}$	А) $\vec{k}$
2) $\vec{j}\times\vec{k}$	Б) $\vec{i}$
3) $\vec{k}\times\vec{i}$	В) $\vec{j}$

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 33 (тип 1). Смешанное произведение векторов — это…
а) вектор; б) скаляр; в) матрица; г) тензор.
Ответ: б) скаляр.

Тест 34 (тип 3). Вычислите смешанное произведение векторов
$\vec{a}=(1,2,3)$, $\vec{b}=(4,5,6)$, $\vec{c}=(7,8,9)$
Ответ: 0.

Тест 35 (тип 2). Какие координаты используются в полярной системе?
а) радиус-вектор; б) угол; в) абсцисса; г) ордината.
Ответ: а), б).

Тест 36 (тип 4). Сопоставьте координаты декартовые и полярные.

Декартовы	Полярные
1) (1,0)	А) (1,0)
2) (0,1)	Б) $(1,\pi/2)$
3) $(-1,0)$	В) $(1,\pi)$

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 37 (тип 1). Сколько координат используется в сферической системе?
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
Ответ: в) 3.

Тест 38 (тип 3). Переведите точку (1,1,2) в сферические координаты (r,θ,φ).
Ответ: $r=2$, $\theta=\pi/4$, $\varphi=\pi/4$.

Тест 39 (тип 2). Какие координаты входят в цилиндрическую систему?
а) ρ; б) φ; в) z; г) r.
Ответ: а), б), в).

Тест 40 (тип 4). Сопоставьте систему координат и её координаты.

Система	Координаты
1) Декартова	А) (x,y,z)
2) Цилиндрическая	Б) (ρ,φ,z)

Система	Координаты
3) Сферическая	В) (r,θ,φ)

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 41 (тип 1). Общее уравнение плоскости имеет вид…
а) $Ax+By+Cz+D=0$; б) $Ax+By+C=0$; в) x=x0+at; г) (x−x0)/m=(y−y0)/n.
Ответ: а).

Тест 42 (тип 3). Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку (1,2,3) с нормальным вектором 1,−1,2).
Ответ: $x-y+2z-5=0$.

Тест 43 (тип 2). Какие виды уравнений прямых в пространстве существуют?
а) каноническое; б) параметрическое; в) общее; г) уравнение плоскости.
Ответ: а), б), в).

Тест 44 (тип 4). Сопоставьте тип уравнения прямой и его форму.

Тип	Форма
1) Каноническое	А) (x−x0)/m=(y−y0)/n=(z−z0)/p
2) Параметрическое	Б) x=x0+mt, y=y0+nt, z=z0+pt

Ответ: 1–А, 2–Б.

Тест 45 (тип 1). Две плоскости параллельны, если…
а) их нормальные векторы коллинеарны;
б) их нормальные векторы перпендикулярны;
в) они совпадают;
г) их нормальные векторы равны.
Ответ: а).

Тест 46 (тип 3). Определите взаимное расположение плоскостей $x+y+z=1$ и $2x+2y+2z=3$.
Ответ: параллельны.

Тест 47 (тип 2). Какие случаи взаимного расположения прямых в пространстве возможны?
а) параллельны; б) пересекаются; в) скрещиваются; г) совпадают.
Ответ: а), б), в), г).

Тест 48 (тип 4). Сопоставьте условие и взаимное расположение прямых.

Условие	Расположение
1) Направляющие векторы коллинеарны	А) параллельны или совпадают
2) Направляющие векторы не коллинеарны, но компланарны	Б) пересекаются
3) Направляющие векторы не компланарны	В) скрещиваются

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 49 (тип 1). Прямая параллельна плоскости, если…
а) направляющий вектор прямой перпендикулярен нормальному вектору плоскости;
б) направляющий вектор прямой коллинеарен нормальному вектору;
в) прямая лежит в плоскости;
г) направляющий вектор прямой равен нормальному вектору.
Ответ: а).

Тест 50 (тип 3). Определите взаимное расположение прямой $(x-1)/1=(y-2)/2=(z-3)/3$ и плоскости $6x+y+z=6$.
Ответ: пересекают.

Тест 51 (тип 2). Какие характеристики верны для эллипса?
а) сумма расстояний от любой точки до фокусов постоянна;
б) эксцентриситет меньше 1;
в) эксцентриситет равен 1;
г) уравнение $x^2/a^2+y^2/b^2=1$.
Ответ: а), б), г).

Тест 52 (тип 4). Сопоставьте параметр эллипса и его формулу.

Параметр	Формула
1) Эксцентриситет	А) c/a
2) Фокальное расстояние	Б) $c^2=a^2-b^2$
3) Уравнение	В) $x^2/a^2+y^2/b^2=1$

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 53 (тип 1). Уравнение гиперболы имеет вид…
а) $x^2/a^2-y^2/b^2=1$; б) $x^2/a^2+y^2/b^2=1$; в) $y^2=2px$; г) $x^2+y^2=r^2$.
Ответ: а).

Тест 54 (тип 3). Найдите эксцентриситет гиперболы $x^2/9-y^2/16=1$.
Ответ: 5/35/3.

Тест 55 (тип 2). Какие утверждения верны для параболы $y^2=2px$?
а) ветви направлены вправо; б) фокус в точке $(p/2,0)$;
в) директриса $x=-p/2$; г) эксцентриситет равен 1.
Ответ: а), б), в), г).

Тест 56 (тип 4). Сопоставьте кривую и её уравнение.

Кривая	Уравнение
1) Эллипс	А) $x^2/a^2+y^2/b^2=1$
2) Гипербола	Б) $x^2/a^2-y^2/b^2=1$
3) Парабола	В) $y^2=2px$

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

Тест 57 (тип 1). Модуль комплексного числа $z=3+4i$ равен…
а) 5; б) 7; в) 25; г) 7.
Ответ: а) 5.

Тест 58 (тип 3). Вычислите $(2+3i)\cdot(1-i)$.
Ответ: $5+i$.

Тест 59 (тип 2). Какие утверждения верны для геометрической интерпретации комплексных чисел?
а) комплексное число изображается точкой на плоскости;
б) модуль — расстояние до начала координат;
в) аргумент — угол с положительным направлением оси Ox;
г) сложение соответствует повороту.
Ответ: а), б), в).

Тест 60 (тип 4). Сопоставьте действие с комплексными числами и его геометрический смысл.

Действие	Смысл
1) Сложение	А) параллельный перенос
2) Умножение на ii	Б) поворот на 90 градусов
3) Модуль	В) расстояние до начала координат

Ответ: 1–А, 2–Б, 3–В.

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.

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

Текущий контроль включает:

– тестирование;

– представление и защита отчета о выполнении практических заданий и самостоятельных работ.

При проведении текущего контроля используется шкала оценивания: «зачтено», «не зачтено».

3.2.2. Защита отчетов о выполнении практических заданий и самостоятельных работ

Защита отчетов **о** выполнении практических заданий и самостоятельных работ проводится в форме устного опроса по каждой теме, предусмотренной рабочей программой, индивидуально. Отчет должен содержать:

- краткие теоретические сведения;
- условия и решения задач;
- выводы и заключения.

Критерии оценивания – нужно добавить практических заданий

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Зачтено»	Самостоятельная работа выполнена в полном объеме, теоретическое содержание освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью; необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все или большинство контрольных вопросов.
«Не зачтено»	Самостоятельная работа выполнена частично, необходимые практические навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных заданий не выполнены либо выполнены с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

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	Протокол заседания кафедры	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