МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТКБ ____________ Гусев П.Ю.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Алгебра и геометрия»

Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация специализация № 7 "Анализ безопасности информационных систем"

Квалификация выпускника специалист по защите информации

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы ____________ Майорова С.П.

Заведующий кафедрой Высшей математики и физико-математического моделирования ____________ Батаронов И.Л.

Руководитель ОПОП ____________ Остапенко А.Г.

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Обеспечение фундаментальной подготовки в одной из важнейших областей современной математики; формирование навыков решения геометрических задач в различных системах координат; ознакомление с основами классической и современной алгебры; обучение основным алгебраическим методам решения задач, возникающих в других математических дисциплинах и в практике.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- начальная общематематическая подготовка студентов путем изучения достаточно простых математических конструкций, которые в последующих математических дисциплинах будут обобщаться,
- обучение простейшей алгебраической структуре - векторной алгебре и ее приложениям, формирование навыков использования координатного метода;
- ознакомление с различными алгебраическими структурами (группами, кольцами, полями, векторными пространствами) и их приложениями в решении различных практических задач;
- освоение методов линейной алгебры, широко используемых в различных дисциплинах, в том числе профессиональных;
- воспитание у студентов математической и технической культуры, которая предполагает четкое осознание необходимости и важности математической подготовки для специалиста в области информационной безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Алгебра и геометрия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	Знать - основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, - основные свойства алгебраических структур, - основы линейной алгебры над произвольными полями
	Уметь - решать основные задачи векторной алгебры и

	аналитической геометрии, - решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями, - использовать методы аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике, - использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач
	Владеть навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике; методами линейной алгебры

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Алгебра и геометрия» составляет 9 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	198	72	72	54
В том числе:				
Лекции	90	36	36	18
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Самостоятельная работа	90	36	36	18
Часы на контроль	36	-	-	36
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой, экзамен	+	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	324 9	108 3	108 3	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	СРС	Всего час.
Первый семестр						
1	Определители, матрицы, системы линейных уравнений	Определители второго и третьего порядка, их свойства. Перестановки элементов конечного множества, четные и нечетные перестановки, изменение четности при транспозиции. Подстановки, их свойства. Определители *n*-го поря-	16	16	16	48

		дка, их свойства и вычисление. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Теорема Лапласа. Определитель матрицы с большим прямоугольником из нулей. Матрицы и операции над ними, определитель произведения матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Правило Крамера, матричный метод и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Исследование систем, теорема Кронекера-Капелли. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений, структура множества решений.				
2	Векторная алгебра	Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Координаты вектора, действия над векторами в координатной форме.	4	4	4	12
3	Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости, различные виды ее уравнений. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые второго порядка, их канонические уравнения. Поверхности второго порядка.	16	16	16	48
Второй семестр						
4	Основные алгебраические структуры	Бинарные операции. Нейтральный и обратный элементы. Понятие группы, кольца и поля, их простейшие свойства. Группа подстановок.	6	8	4	18
5	Поле комплексных чисел	Построение поля комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа, действия над комплексными числами. Группа комплексных корней из единицы. Комплексно сопряженные числа.	4	4	4	12
6	Кольцо целых чисел	Делимость и деление с остатком в кольце целых чисел. НОД и НОК целых чисел. Алгоритм Евклида нахождения НОД. Линейное пре-	16	12	16	44

		дставление НОД. Простые числа. Основная теорема арифметики, каноническое разложение целых чисел. Отношение сравнимости целых чисел по модулю данного натурального числа, его свойства. Сравнения первой степени с одним неизвестным, их исследование и решение с помощью простейших свойств, по рекуррентной формуле и с помощью функции Эйлера. Системы сравнений. Кольцо классов вычетов, обратимые элементы и делители нуля этого кольца. Критерий того, что кольцо классов вычетов является полем.				
7	Кольцо многочленов	Построение кольца многочленов над кольцом с единицей. Делимость и деление с остатком, схема Горнера, теорема Безу. НОД и НОК многочленов над полем, алгоритм Евклида нахождения НОД, линейное представление НОД. Неприводимые многочлены над полем, каноническое разложение многочлена. Неприводимые многочлены над полями комплексных, действительных и рациональных чисел. Теорема о рациональных корнях многочлена с целыми коэффициентами. Признак неприводимости Эйзенштейна. Кольцо классов вычетов по модулю данного многочлена. Критерий того, что это кольцо является полем. Использование многочленов для построения конечных колец и полей.	10	12	12	34
Третий семестр						
8	Линейные пространства и преобразования над ними	Понятие линейного пространства, его базис и размерность. Координаты вектора в данном базисе, единственность разложения вектора по данному базису. Преобразование координат вектора при изменении базиса. Линейные оператор, его матрица. Кольцо линейных операторов. Связь между матрицами одного и того же линейного оператора в разных базисах. Собственные значения и собственные векторы	10	20	10	40

		линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Подпространства линейного пространства. Нахождение базисов суммы и пересечения подпространств.				
9	Евклидовы пространства	Понятие евклидова пространства. Длина вектора, ортогональность. Неравенство Коши-Буняковского, неравенство треугольника и теорема Пифагора в пространствах со скалярным произведением. Построение ортонормированных базисов в евклидовом пространстве, процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Линейные операторы в евклидовых пространствах. Сопряженный и самосопряженный операторы, их свойства.	6	12	6	24
10	Квадратичные формы	Квадратичная форма над полем действительных чисел, ее матрица. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы, критерии знакоопределенности.	2	4	2	8
		Итого	**90**	**108**	**90**	**288**

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;
«не аттестован».

Компе-тенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Аттестован**	**Не аттестован**
ОПК-3	Знать - основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, - основные свойства алгебраических структур, - основы линейной алгебры над произвольными полями	Знает основные понятия и методы алгебры и аналитической геометрии, способен их использовать для построения алгоритмов решения практических задач, а также построения требуемых алгебраических структур над произвольными полями	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, - решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями, - использовать методы аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике, - использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач	Способен решать основные задачи алгебры и аналитической геометрии, системы линейных уравнений над полями, оперировать с многочленами и матрицами, умеет применять методы алгебры и геометрии для решения прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике; методами линейной алгебры	Способен использовать методы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры в смежных дисциплинах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3 семестре для очной формы обучения по двух/четырехбалльной системе:

«зачтено»
«не зачтено»

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	Знать - основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, - основные свойства алгебраических структур, - основы линейной алгебры над произвольными полями	Тест	Выполнение теста на 60-100%	В тесте менее 60% правильных ответов
	Уметь - решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, - решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями, - использовать методы аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике, - использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике; методами линейной алгебры	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или
«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	Знать - основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, - основные свойства алгебраических структур, - основы линейной алгебры над произвольными полями	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-80%	В тесте менее 60% правильных ответов
	Уметь - решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, - решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями, - использовать методы аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике, - использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике; метода-	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	ми линейной алгебры					

7.2. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Из векторов $\vec{a}=(1;2;2)$, $\vec{b}=(1;3;1)$, $\vec{c}=(2;6;2)$ коллинеарными являются

1) $\vec{a}$ и $\vec{b}$, 2) $\vec{b}$ и $\vec{c}$, 3) $\vec{a}$ и $\vec{c}$, 4) $\vec{a}$ и $\vec{b}$, $\vec{a}$ и $\vec{c}$

2. Даны векторы $\vec{a}=3\vec{i}-9\vec{j}$, $\vec{b}=-3\vec{i}+6\vec{j}$. Тогда координаты вектора $5\vec{b}-\frac{1}{3}\vec{a}$ равны:

1) $(-16;33)$, 2) $(-46;31)$, 3) $(16;-47)$, 4) $(-16;27)$

3. Даны векторы $\vec{a}=(2;2;-1)$ и $\vec{b}=(7;5;2)$. Тогда их векторное произведение имеет вид:

1) $9\vec{i}-11\vec{j}-4\vec{k}$, 2) $9\vec{i}+11\vec{j}+24\vec{k}$, 3) $-9\vec{i}+11\vec{j}+4\vec{k}$, 4) $14\vec{i}+10\vec{j}-2\vec{k}$

4. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}=(1;-1;3)$, $\vec{b}=(-1;3;2)$ и $\vec{c}=(0;3;0)$, равен: 1) 5, 2) 15, 3) -15, 4) 6

5. Прямая, проходящая через две точки A(-3;1) и B(4;3), параллельна прямой:

1) $\frac{x}{2}-\frac{y}{7}=1$, 2) $\frac{x}{7}-\frac{y}{2}=1$, 3) $\frac{x}{2}+\frac{y}{7}=1$, 4) $\frac{x}{7}+\frac{y}{2}=1$

6. Определите неизвестные коэффициенты в уравнении плоскости $3x+By+Cz-3=0$, параллельной плоскости $6x-2y+5z-3=0$.

1) $B=-1, C=-2{,}5$; 2) $B=1, C=-2{,}5$; 3) $B=-2, C=5$; 4) $B=4, C=-10$

7. В треугольнике ABC с вершинами в точках A(4,2), B(7,8) и C(12,-2) угол при вершине A равен: 1) $\arccos(1/\sqrt{3})$, 2) $\pi/4$, 3) $\pi/2$, 4) 0

8. Найдите неизвестный коэффициент в уравнении плоскости $x+By+2z-5=0$, перпендикулярной плоскости $x-3y+4z=0$:

1) $B=3$; 2) $B=-3$; 3) $B=1$; 4) $B=-1$

9. Укажите каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $\mathrm{M}(2;0;-3)$ параллельно прямой $\frac{x-1}{5}=\frac{y+2}{2}=\frac{z+1}{-1}$

1) $\frac{x-5}{2}=\frac{y-2}{0}=\frac{z+1}{-3}$; 2) $\frac{x-2}{5}=\frac{y}{2}=\frac{z+3}{-1}$; 3) $\frac{x-2}{2}=\frac{y}{-3}=\frac{z+3}{5}$; 4) $\frac{x+2}{5}=\frac{y}{2}=\frac{z-3}{-1}$

10. Уравнение $5x^2+9y^2-30x+18y+9=0$ на плоскости задает:

1) окружность, 2) эллипс, 3) гипербола, 4) парабола

11. Определитель $\begin{vmatrix}-2 & 3 & 0\\ -3 & k & -6\\ 1 & 4 & 2\end{vmatrix}$ равен нулю при $k=\ldots$ 1) 1; 2) -12; 3) -3; 4) 12

12. Пусть определитель матрицы A третьего порядка равен 5. Чему равен определитель матрицы $2A^2$? 1) 10, 2) 25, 3) 50, 4) 200

13. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ 5 & 7\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 3 & 1 & 0\end{pmatrix}$. Укажите, какие из следующих операций можно выполнить: а) $A+B$; б) AB; в) BA; г) B^TA; д) A^2; е) B^2.

14. Дана матрица A размера 4×5. Известно, что $\operatorname{rang}A=4$. Как изменится ранг, если добавить еще одну строку?

1) увеличится на 1; 2) уменьшится на 1;

3) не изменится; 4) указанных условий для ответа недостаточно.

15. Определите, при каких значениях $\lambda \in \mathbb{R}$ существует матрица, обратная данной $\begin{pmatrix} 2 & -\lambda & 3 \\ -2 & 1 & -4 \\ 2 & 7 & 6 \end{pmatrix}$. 1) $\lambda = 1$; 2) $\lambda = 5$; 3) $\lambda \neq 1$; 4) $\lambda \neq 5$

16. Если определитель Δ основной матрицы системы n линейных уравнений с n неизвестными отличен от нуля, то система:
1) имеет n решений; 2) имеет единственное решение;
3) не имеет решений; 4) имеет бесконечно много решений.

17. Пусть A и A_p - основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений. Система совместна, если
1) $\operatorname{rang} A < \operatorname{rang} A_p$, 2) $\operatorname{rang} A \geq \operatorname{rang} A_p$, 3) $\operatorname{rang} A \leq \operatorname{rang} A_p$, 4) $\operatorname{rang} A = \operatorname{rang} A_p$.

18. Укажите, при каких значениях λ система $\begin{cases} \lambda x + 4y = 3 \\ \lambda y + x = 4 \end{cases}$ имеет единственное решение:
1) $\lambda \neq \pm 2$, 2) $\lambda = 2$, 3) $\lambda \neq 0$, 4) при любом λ

19. Укажите, какая из данных операций не является коммутативной на множестве $\mathbb{R}_+$ положительных действительных чисел:
1) $x * y = \dfrac{1}{x \cdot y}$; 2) $x * y = \dfrac{x+y}{2}$; 3) $x * y = x^y$; 4) $x * y = \dfrac{1}{x+y}$.

20. Укажите, какое из данных множеств относительно операции сложения действительных чисел является группой:
1) $\mathbb{R}_+$ - множество всех положительных действительных чисел;
2) $\mathbb{R}_-$ - множество всех отрицательных действительных чисел;
3) $\mathbb{R}$ - множество всех действительных чисел;
4) $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ - множество всех ненулевых действительных чисел.

21. Укажите, какое из данных множеств является группой относительно операции умножения: 1) множество $\mathbb{Z}$ целых чисел; 2) множество $\mathbb{Q}$ рациональных чисел;
3) множество $\mathbb{Q} \setminus \{0\}$ рациональных чисел, отличных от нуля;
4) множество $\mathbb{N}$ натуральных чисел.

22. Действительная часть комплексного числа $(3+i)^2$ равна 1) 8, 2) 3, 3) 10, 4) 9

23. Найдите аргумент комплексного числа $z = \dfrac{\sqrt{3}+i}{1-i}$ 1) $\dfrac{7\pi}{12}$, 2) $\dfrac{5\pi}{12}$, 3) $\dfrac{\pi}{12}$, 4) $-\dfrac{\pi}{6}$

24. Решение сравнения $29x \equiv 35 (\operatorname{mod} 123)$ имеет вид:
1) $x \equiv 20 (\operatorname{mod} 123)$; 2) $x \equiv 35 (\operatorname{mod} 123)$; 3) $x \equiv 103 (\operatorname{mod} 123)$; 4) нет решений.

25. Обратимыми элементами кольца вычетов $\mathbb{Z}_{135}$ являются:
1) 1, 5, 127; 2) 1, 34, 114; 3) 2, 19, 121; 4) 8, 41, 125.

26. Найдите НОД многочленов $f, g \in \mathbb{Q}[x]$, где $f(x) = 12x^4 - 12x^3 - 9x^2 + 12x - 6$, $g(x) = 6x^3 - 3x^2 - 3x + 3$. 1) $x^2 - x + 1$; 2) $6x^3 - 3x^2 - 3x + 3$; 3) $x - 1$; 4) 1.

27. Разложение многочлена $f(x) = x^4 - 2x^3 - 7x^2 + 8x + 12$ на неприводимые множители над полем $\mathbb{Q}$ рациональных чисел имеет вид:
1) $(x+1)(x-2)(x^2-x+6)$; 2) $(x-3)(x-2)(x+1)(x+2)$; 3) $(x+1)(x-3)(x-2)^2$; 4) $(x+2)(x+3)(x-1)(x-2)$.

28. Какова наибольшая степень многочленов $f(x) \in \mathbb{Q}[x]$, неприводимых над полем $\mathbb{Q}$ рациональных чисел?
1) 1; 2) 2; 3) 4, 4) наибольшей степени нет

29. Кратность корня $x_0 = 3$ многочлена $x^7(x-3)^2(3x^2-2)^2$ над полем $\mathbb{Z}_5$ равна:
1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 0.

30. Найдите координаты вектора $\mathbf{a} = (24, -13)$ в базисе $\mathbf{e_1} = (2, -3)$, $\mathbf{e_2} = (7, 1)$:

1) $(-2,4)$; 2) $(5,2)$; 3) $(5,-3)$; 4) $(-2,1)$.

31. Найдите размерность пересечения подпространств $A,B\subset\mathbb{R}^4$, порожденных соответственно векторами $\mathbf{a_1}=(1,1,1,1)$, $\mathbf{a_2}=(-1,-2,0,1)$, $\mathbf{a_3}=(0,-1,1,2)$ и $\mathbf{b_1}=(-1,-1,1,-1)$, $\mathbf{b_2}=(2,2,0,1)$, $\mathbf{b_3}=(1,1,-1,2)$. 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 3.

32. В пространстве $\mathbb{R}^3$ заданы два линейных оператора: $A\mathbf{x}=(2x_1+x_3,x_2-x_3,x_1)$, $B\mathbf{x}=(x_2+2x_3,x_1,x_1-x_2)$. Найдите матрицу оператора AB.

1) $\begin{pmatrix}2&2&1\\1&0&-1\\-1&1&2\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}1&1&4\\0&1&0\\0&1&2\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}1&1&4\\0&-1&2\\0&1&2\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}2&2&1\\1&0&-1\\0&0&2\end{pmatrix}$.

33. Пусть λ_1, λ_2 - различные собственные значения линейного оператора, действующего в пространстве $\mathbb{R}^2$. Какой вид имеет матрица этого оператора в базисе из собственных векторов? 1) E; 2) $(\lambda_1+\lambda_2)E$; 3) $\begin{pmatrix}\lambda_1&1\\0&\lambda_2\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}\lambda_1&0\\0&\lambda_2\end{pmatrix}$.

34. Найдите все значения λ, при которых квадратичная форма $x_1^2-2\lambda x_1x_2+4x_2^2$ является положительно определенной: 1) $\lambda<4$; 2) $-\frac{1}{2}<\lambda<\frac{1}{2}$; 3) $\lambda>2$; 4) $-2<\lambda<2$.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, построенных по векторам $\vec{p}$ и $\vec{q}$, если известны длины векторов $\vec{p}$ и $\vec{q}$ и угол между ними: $\vec{a}=3\vec{p}+\vec{q}$, $\vec{b}=\vec{p}-2\vec{q}$, $|\vec{p}|=4$, $|\vec{q}|=1$, $(\widehat{\vec{p},\vec{q}})=\pi/4$.

2. Найдите скалярное и векторное произведение векторов $\vec{c}=2\vec{a}-\vec{b}$ и $\vec{d}=-\vec{a}+3\vec{b}$, построенных по данным векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a}=(-2,1,1)$, $\vec{b}=(3,-2,4)$.

3. Даны вершины треугольника ABC, где $A(-1,3,3)$, $B(2,2,1)$, $C(0,3,-2)$. Найдите его площадь и косинус внутреннего угла B.

4. Найдите уравнение прямой, проходящей через данные точки $A(-1,2)$ и $B(4,-6)$. Преобразуйте полученное уравнение к виду: общему, каноническому, параметрическому, в отрезках, с угловым коэффициентом.

5. Даны вершины треугольника ABC, где $A(-3,3)$, $B(5,1)$, $C(6,-2)$. Составьте уравнения: стороны BC; высоты, опущенной из вершины A на сторону BC; медианы, проведенной из вершины C.

6. Прямая в пространстве задана общим уравнением $\begin{cases}x-2y+3z-4=0\\3x+2y-5z-4=0\end{cases}$. Найдите ее каноническое и параметрическое уравнения.

7. Составьте уравнение плоскости в декартовой системе координат: а) по ее точке $A(1,2,3)$ и перпендикулярному к ней вектору $\vec{n}=(2,-1,-3)$; б) по трем ее точкам $A(-2,3,1)$, $B(1,4,-2)$, $C(2,1,1)$; в) по двум параллельным ей векторам $\vec{a}=(-1,2,1)$, $\vec{b}=(2,3,0)$ и точке $A(1,1,-1)$.

8. Укажите значения параметров α и β, при которых плоскости, заданные уравнениями $2x+\alpha y-3z-8=0$ и $5x-3y+\beta z+6=0$ будут перпендикулярными (параллельными).

9. Для данных матриц A и B найдите матрицы AB, BA, $A+B$, $A-B$, A^2-B^2, $3A^2-5A+2E$, где E - единичная матрица. Вычислите определители матриц A, B, AB, $A+B$, A^TB^T, A^T+B^T, A^3B^4.

$$A=\begin{pmatrix}1 & 0 & -4\\ 2 & 5 & -3\\ 4 & -3 & 2\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}1 & 1 & -1\\ 2 & -4 & 1\\ 4 & -3 & 1\end{pmatrix}$$

10. Для данной матрицы A найдите обратную матрицу A^{-1}. Сделайте проверку, т.е. покажите, что $AA^{-1}=E$. Вычислите определитель матрицы A^{-1}. Убедитесь, что выполняется равенство $|A^{-1}|=\dfrac{1}{|A|}$.

$$A=\begin{pmatrix}1 & 2 & -3\\ 2 & 4 & -5\\ -1 & -1 & 2\end{pmatrix}$$

11. Исследуйте совместность данной системы линейных уравнений. В случае совместности решите систему тремя способами: а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса. Сделайте проверку.

$$\begin{cases}2x_1 & -x_2 & +2x_3 & =3\\ x_1 & +x_2 & +2x_3 & =-4\\ 4x_1 & +x_2 & +4x_3 & =-3\end{cases}$$

12. Исследуйте совместность каждой из данных систем уравнений, найдите общее решение каждой системы двумя способами: а) методом Гаусса; б) с помощью фундаментальной системы решений.

$$\begin{cases}x_1+x_2+10x_3+x_4-x_5=0\\ 5x_1-x_2+8x_3-2x_4+2x_5=0\\ 3x_1-3x_2-12x_3-4x_4+4x_5=0\end{cases},\qquad \begin{cases}x_1+2x_2-2x_3-3x_4=4\\ 2x_1+5x_2-x_3-4x_4=9\\ x_1+3x_2+x_3-x_4=5\end{cases}$$

13. Является ли группой $(\mathbb{Z},+)$, $(\mathbb{R},+)$, $(\mathbb{R},\cdot)$, $(\mathbb{R}\setminus\{0\},\cdot)$?

14. Является ли кольцом (полем) множество чисел $\{a+b\sqrt{2};\ a,b\in\mathbb{Z}\}$?

15. Вычислите $\dfrac{z_1+z_1z_2+z_2^2}{z_1+z_3}$, где $z_1=2+3i$, $z_2=3-4i$, $z_3=1+i$.

16. Вычислите $\sqrt[3]{z}$, где $z=\dfrac{(2+2i)^7(-1+\sqrt{3}i)^5}{(\sqrt{3}-i)^{13}}$.

17. Выясните, какие из сравнений имеют решения, и решите их, сделайте проверку:
$3x\equiv 5(\mathrm{mod}\,19)$, $5x\equiv 12(\mathrm{mod}\,26)$, $8x\equiv 7(\mathrm{mod}\,14)$, $18x\equiv 15(\mathrm{mod}\,69)$, $285x\equiv 51(\mathrm{mod}\,363)$

18. Для колец $\mathbb{Z}/11$ и $\mathbb{Z}/20$ укажите множества всех обратимых элементов и всех делителей нуля. Для каждого обратимого элемента найдите обратный.

19. Для матрицы $A=\begin{pmatrix}3 & 2\\ 1 & 6\end{pmatrix}$ над полем $\mathbb{Z}_7$ найдите обратную матрицу A^{-1}. Сделайте проверку.

20. Разложите многочлен $f(x)=6x^6+16x^5+5x^4-8x^3-7x^2-8x-4$ на неприводимые множители над полями $\mathbb{Q}$ и $\mathbb{Z}_3$.

21. Найдите НОД многочленов $f(x)$, $g(x)$ над полем $\mathbb{Z}_2$ и его линейное представление, если $f(x)=x^5+x+1$, $g(x)=x^4+x^3+1$.

22. Покажите, что данная система векторов $\mathbf{e_1}=(1,0,1)$, $\mathbf{e_2}=(0,1,0)$, $\mathbf{e_3}=(2,3,4)$ образует базис в пространстве $\mathbb{R}^3$, и найдите координаты вектора $\mathbf{x}=(1,-3,-3)$ в этом базисе.

23. Найдите координаты вектора $x=(9,3,7)$ в базисе B': e_1',e_2',e_3', если он задан в базисе B: e_1,e_2,e_3, где $e_1'=5e_1+2e_2+4e_3, e_2'=8e_1+3e_2+7e_3, e_3'=4e_1+e_2+4e_3$.

24. Найдите базис и размерность подпространства линейного пространства $\mathbb{R}^4$, порожденного векторами $\mathbf{a_1} = (2,1,1,0)$, $\mathbf{a_2} = (3,2,-1,-2)$, $\mathbf{a_3} = (1,1,-2,-2)$, $\mathbf{a_4} = (-1,0,-3,-2)$.

25. Найдите размерность и базисы подпространств $A+B$, $A\bigcap B$, если A - подпространство, порожденное векторами $\mathbf{a_1} = (1,2,-1,-2)$, $\mathbf{a_2} = (3,1,1,1)$, $\mathbf{a_3} = (-1,0,1,-1)$, и B - подпространство, порожденное векторами $\mathbf{b_1} = (2,5,-6,-5)$, $\mathbf{b_2} = (-1,2,-7,-3)$, $\mathbf{b}_3 = (4,1,8,1)$.

26. В пространстве $\mathbb{R}^3$ заданы два линейных оператора $A\mathbf{x} = (x_1 + x_2, x_3, x_2 - x_3)$ и $B\mathbf{x} = (2x_2, x_3, x_1)$. Найдите матрицу и явный вид оператора $2A - 3B^2$.

27. Найдите собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & -8 \\ -4 & 7 & -4 \\ -8 & -4 & 1 \end{pmatrix}$. Приводима ли матрица A к диагональному виду?

28. С помощью процесса ортогонализации постройте ортонормированный базис подпространства, порожденного векторами $(1,2,2,-1)$, $(1,1,-5,3)$, $(3,2,8,-7)$.

29. Приведите квадратичную форму к каноническому виду: $3x_1^2 + 3x_2^2 - 2x_1x_2 + 4x_1x_3 + 4x_2x_3$;

30. Найдите все значения параметра λ, при которых квадратичная форма отрицательно определена: $-2x_1^2 - 8x_2^2 - 3x_3^2 + 2\lambda x_1x_2 + 4x_1x_3 - 2\lambda x_2x_3$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Для построения ряда криптосистем используются конечные поля. Можно ли построить конечное поле из 16 элементов? из 80 элементов? из 57 элементов?

2. В некоторых алгоритмах шифрования с открытым ключом требуется факторизация (разложение на множители) многочленов над конечными полями. Многочлен $x^3 + 2x^2 + 4x + 1$ разложите на неприводимые множители над полем $\mathbb{Z}_5$.

3. Каждая буква русского алфавита (кроме букв ё, й) кодируется числом, соответствующим порядковому номеру буквы в алфавите. По одному из методов полиалфавитной замены закодированная фраза шифруется следующим образом: последовательность чисел (кодов) разбивается на блоки длиной 3, и затем каждый из полученных трехмерных векторов умножается на **обратимую** матрицу, заданную над полем $\mathbb{Z}_{31}$. Можно ли матрицу $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 29 & 0 & 1 \\ 30 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ использовать для такого шифрования?

4. При использовании криптосистемы RSA формируется открытый ключ следующим образом. Выбираются два различных простых числа p и q, затем вычисляется их произведение $n = pq$. Может ли число n быть равным $103,\ 527,\ 1443$?

5. При использовании метода шифрования RSA генерируется открытый ключ – пара натуральных чисел (n,e). Здесь число n равно произведению двух различных простых чисел p и q; число e удовлетворяет условиям: $e < m$ и $НОД(e,m) = 1$, где $m = \varphi(n)$ и φ - это функция Эйлера. Известно, что $n = 11 \cdot 37$. Можно ли взять $e = 180$, $e = 359$?

6. Абонент получил сообщение, зашифрованное методом RSA, и открытый ключ, состоящий из двух чисел $n = 407$ и $e = 89$. Известно, что число n является произведением двух простых чисел p и q, причем число p абонент знает ($p = 11$). Для расшифрования полученного сообщения абонент должен знать число d, которое удовлетворяет условию $ed \equiv 1 \pmod{m}$, где $m = (p-1)(q-1)$. Найдите это число d.

7. К базе данных с конфиденциальной информацией имеют доступ всего два человека, причем никто их них не должен заходить в базу данных в одиночку. Каждый день для первого их них генерируется матрица A, а для второго - матрица-столбец B. Код доступа X к базе данных можно получить, лишь решив систему линейных уравнений $AX = B$. Найдите код доступа, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \\ -3 \end{pmatrix}$.

8. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = (2,1,2)$ и $\vec{b} = (3,-4,2)$.

9. Найдите объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = (3,1,2)$, $\vec{b} = (2,2,3)$, $\vec{c} = (1,3,1)$.

10. Вершины треугольной пирамиды находятся в точках $A(2,1,1)$, $B(6,-2,2)$, $C(4,3,2)$, $D(-6,8,7)$. Найдите длину высоты, опущенной из вершины D.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1 семестр

1) Определители второго и третьего порядка, их свойства.
2) Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строки, столбца (для определителей второго и третьего порядка).
3) Перестановки из *n* элементов, их число. Изменение четности перестановки при транспозиции.
4) Четные и нечетные перестановки. Число четных и нечетных перестановок.
5) Подстановки. Теорема о числе подстановок *n*-й степени. Четные и нечетные подстановки, их число.
6) Понятие определителя *n*-го порядка. Определитель верхней(нижней) треугольной матрицы, определитель диагональной матрицы. Свойства определителей.
7) Способы вычисления определителей *n*-го порядка, примеры. Определитель Вандермонда, формула для его вычисления.
8) Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца), следствие (доказательство для определителей *n*-го порядка).
9) Миноры *k*-го порядка. Теорема Лапласа. Определитель матрицы с большим прямоугольником из нулей.
10) Матрицы и операции над ними (сумма и произведение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование), свойства операций. Определитель произведения матриц.
11) Обратная матрица. Критерий существования обратной матрицы. Свойства обратной матрицы.
12) Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Вычисление ранга методом элементарных преобразований.
13) Системы линейных уравнений, основные понятия. Матричная форма записи систем.
14) Правило Крамера и матричный метод решения систем линейных уравнений.
15) Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
16) Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли (критерий совместности) и условие определенности систем линейных уравнений.
17) Однородные системы линейных уравнений, их свойства. Фундаментальная система решений. Структура множества решений однородной системы.
18) Неоднородные системы линейных уравнений. Структура общего решения.
19) Системы линейных неравенств. Основные понятия. Геометрическая интерпретация

множества решений системы линейных неравенств.
20) Сведение системы линейных неравенств к системе линейных уравнений. Критерий совместности систем линейных неравенств.
21) Векторы, основные понятия. Линейные операции над векторами: сложение (вычитание) векторов, умножение вектора на число.
22) Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме (сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число). Условие коллинеарности векторов.
23) Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты.
24) Векторное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл. Выражение векторного произведения через координаты.
25) Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и выражение через координаты. Условие компланарности векторов.
26) Различные виды уравнений прямой на плоскости (с угловым коэффициентом; проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом; через две данные точки; в отрезках; общее, каноническое и параметрическое).
27) Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
28) Различные виды уравнений плоскости (проходящей через данную точку с данным нормальным вектором; общее уравнение; проходящей через три данные точки; в отрезках).
29) Различные виды уравнений прямой в пространстве: прямая как линия пересечения двух плоскостей; каноническое и параметрическое уравнения; уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
30) Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
31) Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью, условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, пересечение прямой и плоскости.
32) Эллипс, его каноническое уравнение и график. Числовые характеристики эллипса.
33) Гипербола, ее каноническое уравнение и график. Числовые характеристики гиперболы.
34) Парабола, ее каноническое уравнение и график.
35) Поверхности второго порядка, их канонические уравнения.

2 семестр

1) Внутренние бинарные операции на множестве, их виды, примеры. Нейтральный и обратный элементы, их свойства.
2) Понятие группы, ее простейшие свойства, примеры групп. Аддитивная и мультипликативная формы записи.
3) Кольцо, его простейшие свойства, примеры. Виды колец.
4) Делители нуля. Обратимые элементы кольца с единицей.
5) Понятие поля, его простейшие свойства, примеры.
6) Построение поля комплексных чисел.
7) Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.
8) Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня. Комплексные корни из единицы.
9) Комплексно сопряженные числа, их свойства.
10) Кольцо целых чисел. Отношение делимости в кольце целых чисел, его свойства. Теорема о делении с остатком.
11) Наибольший общий делитель целых чисел и алгоритм Евклида его вычисления. Свойства НОД. Наименьшее общее кратное целых чисел.

12) Простые числа. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение целых чисел. Использование канонического разложения для нахождения НОД и НОК.
13) Отношение сравнимости в кольце целых чисел по модулю данного натурального числа, его свойства. Критерий сравнимости.
14) Сравнения первой степени с одним неизвестным. Теоремы о разрешимости сравнений.
15) Функция Эйлера, ее свойства. Решение сравнений с помощью функции Эйлера.
16) Системы сравнений. Китайская теорема об остатках.
17) Классы вычетов, действия над ними. Кольцо классов вычетов $\mathbb{Z}/m$.
18) Обратимые элементы кольца классов вычетов $\mathbb{Z}/m$.
19) Критерий того, что кольцо классов вычетов $\mathbb{Z}/m$ является полем.
20) Построение кольца многочленов над кольцом с единицей.
21) Отношение делимости в кольце многочленов, его свойства.
22) Значение и корень многочлена. Схема Горнера, теорема Безу.
23) Кольцо многочленов над полем. Теорема о делении с остатком.
24) Наибольший общий делитель многочленов. Алгоритм Евклида его вычисления. Теорема о линейном представлении НОД.
25) Неприводимые многочлены над полем и их свойства. Каноническое разложение многочлена.
26) Неприводимые многочлены над полями комплексных и действительных чисел.
27) Неприводимые многочлены над полем рациональных чисел. Теорема о рациональных корнях многочлена с целыми коэффициентами.
28) Неприводимые многочлены над полем рациональных чисел. Признак неприводимости Эйзенштейна.
29) Сравнения в кольце многочленов по модулю данного многочлена. Кольцо классов вычетов $P[x]/f$. Критерий того, что это кольцо является полем.
30) Использование многочленов для построения конечных колец и полей. Поле из четырех элементов.
31) Группа подстановок, ее свойства. Теорема о четности произведения двух подстановок.
32) Разложение подстановки в произведение независимых циклов и транспозиций. Определение четности подстановки при помощи транспозиций.
33) Декремент подстановки. Определение четности подстановки по ее декременту.
34) Изоморфизм и гомоморфизм групп, свойства, примеры.
35) Критерий сопряженности подстановок. Уравнение Коши.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1) Понятие линейного пространства, примеры.
2) Базис и размерность линейного пространства. Единственность разложения вектора по данному базису.
3) Матрица перехода, ее свойства. Преобразование координат вектора при изменении базиса.
4) Подпространство линейного пространства. Определение, примеры, свойства. Подпространство, порожденное данной системой векторов.
5) Сумма и пересечение подпространств, их свойства, примеры.
6) Теорема Грассмана о размерности суммы двух подпространств.
7) Прямая сумма подпространств, ее свойства.
8) Линейные операторы, определение, примеры. Матрица линейного оператора.
9) Действия над линейными операторами. Кольцо и линейное пространство операторов. Обратный оператор.
10) Связь между матрицами одного и того же линейного оператора в разных базисах.
11) Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
12) Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Линейная

независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям.
13) Евклидово и унитарное пространства. Определение, примеры, свойства.
14) Геометрия евклидовых и унитарных пространств (длина вектора, угол между векторами, ортогональность).
15) Неравенство Коши-Буняковского в пространствах со скалярным произведением.
16) Неравенство треугольника и теорема Пифагора в пространствах со скалярным произведением.
17) Ортонормированный базис. Линейная независимость системы попарно ортогональных векторов.
18) Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.
19) Ортогональное дополнение к подпространству, его свойства. Построение ортогонального дополнения к пространству решений системы линейных уравнений.
20) Оператор, сопряженный данному, его свойства. Существование и линейность сопряженного оператора, его матрица.
21) Самосопряженный оператор, его матрица. Свойства собственных значений и собственных векторов самосопряженного оператора.
22) Ортогональный оператор, его матрица. Свойства ортогонального оператора (о собственных значениях, сохранение длин и углов между векторами).
23) Билинейные и квадратичные формы в вещественном линейном пространстве. Выражение квадратичной формы в координатах. Матрица квадратичной формы.
24) Матричная запись квадратичной формы. Изменение матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису.
25) Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
26) Закон инерции квадратичных форм.
27) Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерии знакоопределенности.
28) Квадратичные формы в комплексном линейном пространстве.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен и зачет с оценкой проводятся по билетам, каждый из которых содержит два теоретических вопроса и две задачи.

Каждый правильный ответ на теоретический вопрос в билете оценивается в 2 балла, задача оценивается в 3 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 10. Критерии оценки теоретического вопроса: 2 балла – студент знает и владеет основными понятиями и фактами, умеет проводить доказательства логично и грамотно или с небольшими неточностями; 1 балл – студент знает и владеет основными понятиями и фактами, доказательство теорем проводится с грубыми ошибками или отсутствует; 0 баллов – студент не знает и не владеет основными понятиями и фактами. Критерии оценки задачи: 3 балла – задание выполнено верно; 2 балла – имеются незначительные арифметические или логические погрешности;
1 балл – задание не выполнено, но имеется правильный подход к решению;
0 баллов – в остальных случаях.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал не более 4 баллов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 5-6 баллов.

Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 7-8 баллов.
Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 9-10 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Определители, матрицы, системы линейных уравнений	ОПК-3	Тест, решение задач, зачет
2	Векторная алгебра	ОПК-3	Тест, решение задач, зачет
3	Аналитическая геометрия	ОПК-3	Тест, решение задач, зачет
4	Основные алгебраические структуры	ОПК-3	Тест, решение задач, зачет
5	Поле комплексных чисел	ОПК-3	Тест, решение задач, зачет
6	Кольцо целых чисел	ОПК-3	Тест, решение задач, зачет
7	Кольцо многочленов	ОПК-3	Тест, решение задач, зачет
8	Линейные пространства и преобразования над ними	ОПК-3	Тест, решение задач, экзамен
9	Евклидовы пространства	ОПК-3	Тест, решение задач, экзамен
10	Квадратичные формы	ОПК-3	Тест, решение задач, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе фронтальным способом в аудитории. Не разрешается пользоваться интернетом, разрешается – калькулятором. Время тестирования 90 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации. В тест включается также решение стандартных и прикладных задач.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1) Ильин, В. А. Аналитическая геометрия : учебник / В.А. Ильин; Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2009. - 224 с. - ISBN 978-5-9221-0511-8. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82797
2) Ильин, В. А. Линейная алгебра : учебник / В.А. Ильин; Э.Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2010. - 278 с. - ISBN 978-5-9221-0481-4. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68974
3) Кострикин, А. И. Введение в алгебру: учебник / А.И. Кострикин. – Москва: МЦНМО, 2009. – Часть 1. Основы алгебры. – 273 с. – ISBN 978-5-94057-453-8. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140

4) Сборник задач по математике для втузов : [Учеб. пособие]: В 4 ч. Ч.1 / Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во физ.-мат.лит., 2001. - 288 с.
5) Глухов, М.М., Елизаров В.П., Нечаев А.А. Алгебра : учеб. пособие . Т. 1 / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. - М. : Гелиос АРВ, 2003. - 336 с.
6) Глухов, М.М., Елизаров В.П., Нечаев А.А. Алгебра : учеб. пособие . Т. 2 / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. - М. : Гелиос АРВ, 2003. - 416 с.
7) Майорова С.П., Завгородний М.Г. Алгебра [Электронный ресурс] : Курс лекций: Учеб. пособие. Ч.1. - Электрон. текстовые дан. (1 324 Кбайт). - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010.
8) Майорова С.П., Завгородний М.Г. Алгебра [Электронный ресурс] : Курс лекций: Учеб. пособие. Ч.2. - Электрон. текстовые дан. (2 001 Кбайт). - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010.
9) Майорова С.П., Завгородний М.Г. Алгебра [Электронный ресурс] : Курс лекций: Учеб. пособие. Ч.3. - Электрон. текстовые, граф. дан. (910 Мб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011.
10) Майорова С.П., Завгородний М.Г. Алгебра [Электронный ресурс] : Курс лекций: Учеб. пособие. Ч.4. - Электрон. текстовые, граф. дан. (0,99 Мб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011.
11) Майорова С.П., Завгородний М.Г. Практикум по алгебре : учеб. пособие. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. - 158 с.
12) Майорова С.П., Завгородний М.Г. Сборник индивидуальных заданий по алгебре и геометрии [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (976 Кб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012.
13) Майорова С.П. Элементы теории сравнений : Методические указания для организации самостоятельной работы по курсу "Алгебра" для студентов специальностей 090102, 090105 очной формы обучения - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 44 с. - № 404-2008
14) Методические указания для организации самостоятельной работы по дисциплине «Алгебра и геометрия» для студентов специальностей 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» очной формы обучения [Электронный ресурс] / Сост.: С. П. Майорова, М. Г. Завгородний. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - № 249-2015
15) Майорова С.П., Завгородний М.Г. Сборник задач по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017 - 200 с.

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Компьютеры, оснащенные операционной системой Windows, программой для чтения документов в формате pdf Acrobat Reader.

Электронная образовательная среда ВГТУ https://old.education.cchgeu.ru/

Электронная научная библиотека http://elibrary.ru/

Электронно-библиотечная система http://www.iprbookshop.ru/

Общероссийский математический портал http://www.mathnet.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные аудитории, оснащенные техническими средствами, для проведения лекционных и практических занятий по математике.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Алгебра и геометрия» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков использования математического аппарата для решения задач, в том числе прикладного характера. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Освоение дисциплины оценивается на зачете и экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр

	рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.