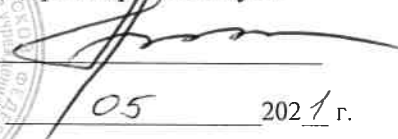


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института


«20» / 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Алгебра и геометрия

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность программы (профиль):

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная


Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказа Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель : к.ф.-м.н., доцент  (Куртова Л.Н.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Поляков В.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Поляков В.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (Семернин А.Н.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|--|---|---|--|
| Применение естественнонаучных и общетехнических знаний | ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Применяет основы естественнонаучных и общетехнических знаний в профессиональной деятельности | Знания |
| | | ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования. | Умения |
| | | ОПК-1.3. Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Навыки |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1. | Математический анализ |
| 2. | Алгебра и геометрия |
| 3. | Физика |
| 4. | Информатика |
| 5. | Инженерная графика |
| 6. | Дискретная математика |
| 7. | Математическая логика и теория алгоритмов |
| 8. | Вычислительная математика |
| 9. | Теория вероятностей и математическая статистика |
| 10. | Электротехника, электроника и схемотехника |
| 11. | Исследование операций |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 1 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 180 | 180 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 73 | 73 |
| лекции | 34 | 34 |
| лабораторные | | |
| практические | 34 | 34 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 5 | 5 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 107 | 107 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задание | | |
| Индивидуальное домашнее задание | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 53 | 53 |
| Экзамен | 36 | 36 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 1 Семестр 1

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. Элементы линейной алгебры | | | | | |
| | Определители. Вычисление определителей. | 2 | 2 | | 4 |
| | Матрицы. Действия над матрицами. | 2 | 4 | | 4 |
| | Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод. Правило Крамера. | 2 | 2 | | 4 |
| | Метод Гаусса. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений. | 4 | 4 | | 5 |
| 2. Элементы векторной алгебры | | | | | |
| | Векторы. Линейные операции над векторами | 2 | 2 | | 4 |
| | Произведения векторов | 2 | 4 | | 4 |
| | Базис и размерность линейного пространства. Матрица перехода. | 4 | 2 | | 4 |
| | Матрица линейного оператора в различных базисах. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. | 4 | 4 | | 4 |
| 3. Элементы аналитической геометрии | | | | | |
| | Прямая на плоскости | 2 | 2 | | 4 |
| | Линии второго порядка. | 2 | 2 | | 4 |
| | Плоскость в пространстве | 2 | 2 | | 4 |
| | Прямая в пространстве. Прямая и плоскость. | 2 | 2 | | 4 |
| | Поверхности второго порядка | 4 | 2 | | 4 |
| | ВСЕГО | 34 | 34 | | 53 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | Кол-во лекц. часов | Кол-во часов СРС |
|-------------|----------------------------------|---|--------------------|------------------|
| семестр № 1 | | | | |
| 1 | Элементы линейной алгебры | Определители. Вычисление определителей. | 2 | 2 |
| 2 | Элементы линейной алгебры | Матрицы. Действия над матрицами. | 4 | 4 |
| 3 | Элементы линейной алгебры | Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод. Правило Крамера. | 2 | 2 |
| 4 | Элементы линейной алгебры | Метод Гаусса. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений. | 4 | 4 |
| 5 | Элементы векторной алгебры | Векторы. Линейные операции над векторами | 2 | 2 |
| 6 | Элементы векторной алгебры | Произведения векторов | 4 | 4 |
| 7 | Элементы векторной алгебры | Базис и размерность линейного пространства. Матрица перехода. | 2 | 2 |
| 8 | Элементы векторной алгебры | Матрица линейного оператора в различных базисах. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. | 4 | 4 |
| 9 | Элементы аналитической геометрии | Прямая на плоскости | 2 | 2 |
| 10 | Элементы аналитической геометрии | Линии второго порядка. | 2 | 2 |
| 11 | Элементы аналитической геометрии | Плоскость в пространстве | 2 | 2 |
| 12 | Элементы аналитической геометрии | Прямая в пространстве. Прямая и плоскость. | 2 | 2 |
| 13 | Элементы аналитической геометрии | Поверхности второго порядка | 2 | 2 |
| ВСЕГО: | | | 34 | 34 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено два индивидуальных домашних задания, для выполнения которых предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента (по 9 часов на каждое задание).

ИДЗ №1. «Линейная и векторная алгебра»

Цель ИДЗ: проверка и закрепление знаний по разделам «Линейная алгебра» и «Векторная алгебра», полученных студентами в процессе самостоятельной проработки учебного материала, умение применять на практике приобретенные знания.

Типовые задания ИДЗ:

1. Вычисление определителей высших порядков.
2. Действия с матрицами, нахождение обратной матрицы.
3. Решение неоднородных систем линейных уравнений.
4. Решение однородных систем линейных уравнений.
5. Исследование систем линейных уравнений на совместность.
6. Нахождение координат вектора в заданном базисе.
7. Линейная зависимость системы векторов.
8. Линейные операторы.
9. Матрица линейного оператора в заданном базисе.
10. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

ИДЗ №2. «Аналитическая геометрия»

Цель ИДЗ: проверка и закрепление знаний по разделу «Аналитическая геометрия», полученных студентами в процессе самостоятельной проработки учебного материала, умение применять на практике приобретенные знания.

Типовые задания ИДЗ:

1. Задачи с использованием метода координат.
2. Действия с векторами.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
4. Приложения произведений векторов для решения задач.
5. Прямая на плоскости.
6. Канонические уравнения кривых второго порядка.
7. Классификация кривых второго порядка.
8. Уравнения плоскости.
9. Прямая в пространстве.
10. Классификация поверхностей.

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности¹

(код и формулировка компетенции)

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ОПК-1.1. Применяет основы естественнонаучных и инженерных знаний в профессиональной деятельности | Устный опрос, работа на практических занятиях |
| ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования. | Выполнение контрольных работ и ИДЗ |
| ОПК-1.3. Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Выполнение контрольных работ и ИДЗ, экзамен |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---------------------------------|---|
| 1 | Элементы линейной алгебры | Определение и основные методы вычисления определителей. Определители второго и третьего порядка. Формулы Крамера для систем с двумя и тремя неизвестными. Разложение определителя 3-го порядка по строке или столбцу. Понятие определителя произвольного порядка. Свойства определителей. Определение и классификация матриц. Действия с матрицами и их свойства. Алгебра квадратных матриц размера $n \times n$. Понятие обратной матрицы. Формула Жордана для обратной матрицы. Единственность обратной матрицы. Ранг матрицы. Методы решения произвольных систем линейных уравнений. Матричные уравнения и их решение с помощью обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью |

¹ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 1.

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| | | <p>обратной матрицы.</p> <p>Метод Гаусса с выбором разрешающего элемента.</p> |
| 2 | Элементы векторной алгебры | <p>Понятие вектора на прямой, на плоскости и в пространстве.</p> <p>Линейные операции над векторами. Система координат.</p> <p>Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>Скалярное произведение двух векторов: определение; свойства; вычисление в декартовой системе координат (ДСК); применения.</p> <p>1 Векторное произведение двух векторов: определение; свойства; вычисление в декартовой системе координат (ДСК); применения.</p> <p>1 Смешанное произведение трех векторов: определение; свойства; вычисление в декартовой системе координат (ДСК); применения.</p> <p>Определение линейного пространства. Размерность и базис. Евклидово пространство</p> <p>Линейные операторы.</p> <p>Понятие линейного векторного пространства. Примеры линейных векторных пространств.</p> <p>Понятие линейной независимости системы векторов в линейном векторном пространстве.</p> <p>Размерность линейного векторного пространства, базис в линейном векторном пространстве. Примеры базисов в различных линейных векторных пространствах.</p> <p>Изменение координат вектора при переходе от одного базиса к другому. Матрица перехода.</p> <p>Понятие евклидова пространства. Ортонормированные базисы в евклидовом пространстве.</p> <p>Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Свойства собственных векторов.</p> <p>Нахождение собственных чисел и собственных векторов данного оператора.</p> <p>Симметрическая матрица. Свойства собственных чисел и собственных векторов симметрической матрицы.</p> |
| 3 | Элементы аналитической геометрии | <p>Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Стандартные задачи. Нахождение угла между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.</p> <p>Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости. Стандартные задачи.</p> <p>Уравнения линии в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Способы задания. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.</p> <p>Стандартные задачи</p> <p>Взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p>Уравнение окружности. Кривые второго порядка.</p> <p>Геометрическое определение эллипса. Каноническое</p> |

| | |
|--|---|
| | уравнение эллипса. Эксцентриситет эллипса. Директрисы эллипса и их основное свойство. Геометрическое определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Эксцентриситет и директрисы гиперболы. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. |
|--|---|

Задачи в экзаменационных билетах

1. При каком значении α векторы $\vec{a} = (\alpha, -3, 2)$ и $\vec{b} = (1, 2, -\alpha)$ взаимно перпендикулярны?

2. Найти решение системы уравнений:
$$\begin{cases} 2x + y - z = 0, \\ 3y + 4z = -6, \\ x + z = 1. \end{cases}$$

3. Определить угол между прямыми: $y = 5x + 7$, $y = \frac{2}{3}x + 1$.

4. Вычислить определитель:
$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$
.

5. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(3, -2, -1)$ и $B(5, 4, 5)$.

6. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$. Найти $2A - B^T$.

7. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$.

8. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(0, -2, 4)$ и перпендикулярной к вектору $\vec{a}(1, 2, -3)$.

9. Привести уравнение эллипса $x^2 + 4y^2 = 16$ к каноническому виду. Найти вершины, фокусы, эксцентриситет. Выполнить чертеж.

10. Пусть $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти $2A^2 + 3A + 5E$.

11. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 2 & -4 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 7 \\ 8 & -11 \end{pmatrix}$. Найти: 1) $A+B$; 2) $A-B$; 3)

$3A+4B$.

12. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти те из

произведений AB , BA , AC , CA , BC , CB , которые имеют смысл.

13. Вычислить:

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}^2 + \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix};$$

14. Найти матрицу, обратную к данной: а) через алгебраические дополнения, б)

с помощью присоединенной матрицы: $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 7 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 8 \end{pmatrix}$.

15. Найти ранг матрицы: $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 7 & 3 & 5 \\ 15 & 7 & 11 \\ 11 & 5 & 8 \end{pmatrix}$.

16. Вычислить определители, а) разложив их по теореме Лагранжа по элементам строки или столбца; б) путем накопления нулей в строке или

столбце: $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 0 \\ 3 & 1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$;

17. Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 5, \\ x_2 + x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 = 2. \end{cases}$$

18. Даны векторы $\vec{a} = (3, -2, 6)$ и $\vec{b} = (-2, 1, 0)$. Найти координаты векторов: $2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b}$,

$$\frac{1}{3}\vec{a} - \vec{b}, \quad 2\vec{a} + 3\vec{b}.$$

19. Даны точки А и В. Определить координаты вектора \overline{AB} и найти его длину и направление. $A(2, 2, 0)$, $B(0, -2, 5)$.

20. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} . Вычислить: \vec{a}^2 , \vec{b}^2 , $(\vec{a} + \vec{b})^2$, $(\vec{a} - \vec{b})^2$. 1) $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$,

$$(\vec{a}, \vec{b}) = 2\pi/3. \quad 2) \vec{a} = (4, -2, -4), \vec{b} = (6, -3, 2). \quad \text{Ответ: } 36, 49, 129, 41.$$

21. Определить углы $\triangle ABC$ с вершинами $A(2, -1, 3)$, $B(1, 1, 1)$ и $C(0, 0, 5)$.

22. Докажите, что векторы $\vec{a}(6, -3, 2)$ и $\vec{b}(-3, 2, -6)$ не являются коллинеарными.

Найдите площадь треугольника, построенного на этих векторах.

23. Докажите, что векторы $\vec{a}(1, 2, 3)$, $\vec{b}(-1, 3, 2)$ и $\vec{c}(7, -3, 5)$ не являются компланарными и найдите объем пирамиды, построенной на этих векторах.

24. Даны вершины пирамиды $A_1(3, 1, 4)$, $A_2(-1, 6, 1)$, $A_3(-1, 1, 6)$, $A_4(0, 4, -1)$.

Требуется: 1) записать векторы $\overline{A_1A_2}$, $\overline{A_1A_3}$, $\overline{A_1A_4}$ и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами $\overline{A_1A_2}$ и $\overline{A_1A_3}$; 3) найти площадь грани $A_1A_2A_3$; 4) найти объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$.

25. Написать уравнения прямых, привести их к общему виду. Сделать чертеж.

1) прямая отсекает на оси Оу отрезок $b=3$ и составляет с осью Ох угол в 45° ; 2) прямая проходит через точки $A(-3, 2)$ и $B(5, 3)$.

26. По данным уравнениям построить прямые, найти их угловые

коэффициенты и отрезки, отсекаемые ими на осях координат: а) $2x - y + 3 = 0$; б) $5x + 2y - 8 = 0$; в) $3x + 8y + 16 = 0$; г) $3x - y = 0$.

27. Записать уравнения прямых, которые проходят через точку $A(3, -1)$ и параллельны: а) оси абсцисс, б) оси ординат, в) биссектрисе первого координатного угла; г) прямой $y = 3x + 9$.

28. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $P(5, 2)$ и отсекающей равные отрезки на осях координат.

29. Определить угол между прямыми: 1) $y = 2x - 3$, $y = \frac{1}{2}x + 1$; 2)

$$5x - y + 7 = 0, 2x - 3y + 1 = 0; 3) 2x + y = 0, y = 3x - 4.$$

30. Построить окружности 1) $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$; 2) $x^2 + y^2 - 8x = 0$.

31. Написать каноническое уравнение эллипса, зная, что: 1) расстояние между фокусами равно 8, а малая полуось $b = 3$; 2) расстояние между фокусами равно 6, а малая ось равна 24.

32. Написать каноническое уравнение гиперболы, зная, что: расстояние между фокусами равно 10, а между вершинами 8.

33. Построить параболы, заданные уравнениями: 1) $y^2 = 4x$; 2) $y^2 = -4x$; 3) $x^2 = 4y$; 4) $x^2 = -4y$, а также их фокусы и директрисы и написать уравнения директрис.

34. Написать каноническое уравнение параболы, зная, что: 1) парабола имеет фокус $F(0, 2)$ и вершину в точке $O(0, 0)$; 2) парабола симметрична относительно оси абсцисс и проходит через точки $O(0, 0)$ и $M(1, -4)$.

35. Выяснить, является ли оператор $A(x)$ линейным, если вектор $x = (x_1, x_2, x_3)$:
 $A(x) = (x_2 - 2x_3, x_1 + x_2, x_1)$.

36. Найти матрицу A^* линейного оператора в базисе (e_1^*, e_2^*, e_3^*) , заданного матрицей A в базисе (e_1, e_2, e_3) : $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$, $e_1^* = e_2$, $e_2^* = e_1 + e_2$.

37. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора

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

38. В некотором базисе векторы \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} и \vec{d} заданы координатами. Убедиться, что векторы \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} образуют базис, и найти в нем координаты вектора \vec{d} . 1) $\vec{a} = (2, 2, 1)$, $\vec{b} = (0, 4, 8)$, $\vec{c} = (-1, -1, 3)$, $\vec{d} = (1, 1, 2)$. 2) $\vec{a} = (5, 4, 1)$, $\vec{b} = (-3, 5, 2)$, $\vec{c} = (2, -1, 3)$, $\vec{d} = (7, 23, 4)$.

39. Векторы \vec{a} и \vec{b} взаимно перпендикулярны, $|\vec{a}| = 3$ и $|\vec{b}| = 4$. Вычислить: $|\vec{a} \times \vec{b}|$, $|(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{b})|$; $|(3\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} - 2\vec{b})|$.

40. Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение.

$$1) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 5, \\ x_2 + x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 = 2. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x_1 - x_2 = -1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -2, \\ x_2 + x_3 = -2. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2. \end{cases}$$

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме написания контрольных работ и защиты ИДЗ.

Защита ИДЗ проводится в форме устного опроса студента по выполненной работе и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы.

Примерные тематика и состав контрольной работы:

- 1) по разделу «Линейная алгебра»: действия с матрицами, нахождение обратной матрицы, ранг матрицы, вычисление определителей, методы решения систем линейных уравнений.
- 2) по разделу «Векторная алгебра»: метод координат на плоскости, действия с векторами, произведения векторов, разложения вектора по базису, собственные вектора и значения линейного оператора.
- 3) по разделу «Аналитическая геометрия»: прямая на плоскости, плоскость и прямая в пространстве, кривые второго порядка, построение поверхностей.

Контрольная работа №1. «Линейная алгебра»:

№1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

Найти: 1) $A \cdot B^T + 2E$; 2) $\text{tr}A$.

№2. Вычислить определитель 4-ого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 0 & 5 & -1 \end{vmatrix}.$$

№3. Решить систему уравнений тремя методами:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$$

№4. Найти ранг матрицы A методом приведения к треугольному виду:

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

Контрольная работа №2. «Векторная алгебра»:

№1. Даны вершины $A(7,9)$, $B(2,-3)$, $C(3,6)$ треугольника. Найти:

- 1) периметр треугольника;
- 2) площадь треугольника;

3) точку М, делящую сторону АВ в отношении $AM / MB = 3$.

№2. Известны координаты векторов: $\vec{a}(-2;4)$, $\vec{b}(1;0)$, $\vec{c}(3;-4)$. Найти координаты вектора $\vec{d} = 5\vec{a} + 4\vec{b} - 4\vec{c}$ и угол между векторами \vec{a} и \vec{b} .

№3. В некотором базисе векторы \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} и \vec{d} заданы координатами. Убедиться, что векторы \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} образуют базис, и найти в нем координаты вектора \vec{d} .
 $\vec{a} = (2, 2, 1)$, $\vec{b} = (0, 4, 8)$, $\vec{c} = (-1, -1, 3)$, $\vec{d} = (1, 1, 2)$.

№4. Даны векторы $\vec{a}(2, -3, 1)$, $\vec{b}(0, 1, 4)$, $\vec{c}(5, 2, -3)$. Найти: а) смешанное произведение трех векторов; б) модуль векторного произведения; в) скалярное произведение двух векторов; г) проверить ортогональность двух векторов; д) проверить компланарность трех векторов.

№5. Найти собственные числа оператора, заданного матрицей: $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

Контрольная работа №3. «Аналитическая геометрия»:

№1. Даны вершины А(2;1), В(3;0), С(-4;-1) треугольника. Найти:

- 1) уравнение стороны АВ и АС;
- 2) угол А;
- 3) уравнение прямой, проходящей через вершину С параллельно стороне АВ;
- 4) длину высоты ВD;
- 5) уравнение медианы АМ.

№2. Составить канонические уравнения:

- 1) эллипса, если меньшая полуось $b=15$, фокус $F(-10;0)$;
 - 2) параболы с вершиной в начале координат, директриса которой $D: x = -4$.
- Построить графики полученных кривых.

№3. Даны точки $A_1(6, 6, 5)$, $A_2(4, 9, 5)$, $A_3(4, 6, 11)$, $A_4(6, 9, 3)$. Найти:

- 1) длину ребра A_1A_4 ;
- 2) объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$;
- 3) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$;
- 4) уравнение прямой A_1A_4 ;
- 5) угол между плоскостью $x + y - 1 = 0$ и плоскостью $A_1A_2A_3$;
- 6) расстояние от точки A_4 до плоскости $A_1A_2A_3$;
- 7) площадь грани $A_1A_2A_3$;
- 8) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$.

№4. Построить тело, ограниченное плоскостями: $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, $x - 2y - z + 4 = 0$.

Критерии оценки контрольной работы: контрольная работа оценивается по 5-тибалльной шкале: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзаменов используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| Знания | Знание определений, основных фактов и теорем линейной, векторной алгебр и аналитической геометрии |
| | Объем освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Четкость изложения и интерпретации знаний |
| Умения | Умение применять методы алгебры и аналитической геометрии при решении задач |
| | Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач |
| | Умение проверять решение и анализировать результаты |
| Навыки | Владение навыками применения средств алгебры и аналитической геометрии при моделировании простейших явлений и процессов |
| | Самостоятельность решения задач методами алгебры и аналитической геометрии |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание определений, основных фактов и теорем линейной, векторной алгебр и аналитической геометрии | Не знает определений, основных фактов и теорем линейной, векторной алгебр и аналитической геометрии | Знает некоторые определения, факты и теоремы линейной, векторной алгебр и аналитической геометрии | Знает основные определения, факты и теоремы линейной, векторной алгебр и аналитической геометрии | Знает определения, факты и теоремы линейной, векторной алгебр и аналитической геометрии |
| Объем освоенного материала | Не знает значительной части материала дисциплины | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объеме | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Не дает ответы на большинство | Дает неполные ответы на все | Дает ответы на вопросы, но не все | Дает полные, развернутые ответы |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| | вопросов | вопросы | - полные | на поставленные вопросы |
| Четкость изложения и интерпретации знаний | Излагает знания без логической последовательности | Излагает знания с нарушениями в логической последовательности | Излагает знания без нарушений в логической последовательности | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя |
| | Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами | Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно | Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний |
| | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний | Грамотно и по существу излагает знания | Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|--|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Умение применять методы алгебры и аналитической геометрии при решении задач | Не умеет применять методы алгебры и аналитической геометрии при решении задач | Допускает неточности в решении задач с применением методов алгебры и аналитической геометрии | При решении задач с применением методов алгебры и аналитической геометрии иногда допускает ошибки | Безошибочно решает задачи с применением методов алгебры и аналитической геометрии |
| Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач | Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач | Использование теоретических знаний для выбора методики решения профессиональных задач вызывает затруднения | Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач | Умело использует теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач |
| Умение проверять решение и анализировать результаты | Не умеет проверять решение и анализировать результаты | Умеет проверять решение некоторых задач | Умеет проверять решение некоторых задач и анализировать результаты | Умеет проверять решение и анализировать результаты |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|--|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владение навыками применения средств алгебры и | Не владеет навыками применения средств алгебры и аналитической | Не достаточно хорошо владеет навыками применения | Владеет навыками применения средств алгебры и | Профессионально владеет навыками применения средств алгебры и аналитической |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| аналитической геометрии при моделировании простейших явлений и процессов | геометрии при моделировании простейших явлений и процессов | средств алгебры и аналитической геометрии при моделировании простейших явлений и процессов | аналитической геометрии при моделировании простейших явлений и процессов | геометрии при моделировании простейших явлений и процессов |
| Самостоятельность решения задач методами алгебры и аналитической геометрии | Не может самостоятельно решать задачи методами алгебры и аналитической геометрии | Решает задачи методами алгебры и аналитической геометрии с посторонней помощью | При решении задач методами алгебры и аналитической геометрии иногда требуется посторонняя помощь | Самостоятельно решает задачи методами алгебры и аналитической геометрии |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|----|---|---|
| 1. | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий | Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, ноутбук, доски |
| 2. | Учебная аудитория для проведения практических занятий | Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, доска |
| 3. | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|----|---|--|
| 1. | Microsoft Windows 10 Корпоративная | (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021. |
| 2. | Microsoft Office Professional Plus 2016 | (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021. |
| 3. | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Д. В. Беклемишев. - 15-е изд., стер. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98235> — ЭБС БГТУ им В.Г. Шухова, по паролю
2. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре : учебное пособие / Л. А. Беклемишева, Д. В. Беклемишев, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-0861-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97281> — ЭБС БГТУ им В.Г. Шухова, по паролю
3. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д. В. Клетеник ; под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1051-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103191> — ЭБС БГТУ им В.Г. Шухова, по паролю
4. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. / А. Г. Курош. – Спб.: Лань, 2008. – 431 с.
5. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Физматлит, 2004. – 238 с.
6. Федоренко Б.З, Петрашев В.И., Математика. Сборник индивидуальных заданий: Учебно-практическое пособие/ – 2-е изд., перераб. и доп.. – Белгород: Изд-во БИЭИ. –Ч.1: Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. – 2004. – 70 с.
7. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Основы алгебры. / А. И. Кострикин. – М.: Физматлит, 2004. – 271 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.