

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 ЭИТУС

Белоусов А.В.

« 28 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Алгебра и геометрия

Направление подготовки:
09.03.04 Программная инженерия

Направленность программы (профиль, специализация):

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники
и автоматизированных систем

Белгород – 2019

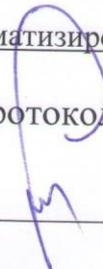
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённого приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 920
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

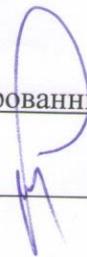
Составитель: к.ф.-м.н.  (Л.Н. Куртова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

18 » мая 2019 г., протокол № 10

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

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

< 18 » мая 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 28 » мая 2019 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)
(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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знания определений, основных фактов и теорем линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии
		ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Умения применение основных методов алгебры и аналитической геометрии при решении простейших задач
		ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Навыки применения средств алгебры и аналитической геометрии при моделировании простейших явлений и процессов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

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

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

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
Форма промежуточная аттестация	36	Экзамен

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		8
	Матрицы. Действия над матрицами.	2	4		8
	Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод. Правило Крамера.	2	2		8
	Метод Гаусса. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.	4	4		9
2. Элементы векторной алгебры					
	Векторы. Линейные операции над векторами	2	2		8
	Произведения векторов	2	4		9
	Базис и размерность линейного пространства. Матрица перехода.	4	2		8
	Матрица линейного оператора в различных базисах. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.	4	4		8
3. Элементы аналитической геометрии					
	Прямая на плоскости	2	2		9
	Линии второго порядка.	2	2		8
	Плоскость в пространстве	2	2		8
	Прямая в пространстве. Прямая и плоскость.	2	2		8
	Поверхности второго порядка	4	2		8
	ВСЕГО	34	34		107

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	4
2	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Действия над матрицами.	4	4
3	Элементы линейной алгебры	Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод. Правило Крамера.	2	4
4	Элементы линейной алгебры	Метод Гаусса. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.	4	5
5	Элементы векторной алгебры	Векторы. Линейные операции над векторами	2	4
6	Элементы векторной алгебры	Произведения векторов	4	4
7	Элементы векторной алгебры	Базис и размерность линейного пространства. Матрица перехода.	2	4
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	4
10	Элементы аналитической геометрии	Линии второго порядка.	2	4
11	Элементы аналитической геометрии	Плоскость в пространстве	2	4
12	Элементы аналитической геометрии	Прямая в пространстве. Прямая и плоскость.	2	4
13	Элементы аналитической геометрии	Поверхности второго порядка	2	4
ВСЕГО:			34	53

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 общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Устный опрос, работа на практических занятиях
ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Выполнение контрольных работ и ИДЗ
ОПК-1.3. Владеть: навыками 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 обратной матрицы. Метод Гаусса с выбором разрешающего элемента.

2	Элементы векторной алгебры	<p>Понятие вектора на прямой, на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Система координат. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>Скалярное произведение двух векторов: определение; свойства; вычисление в декартовой системе координат (ДСК); применения.</p> <p>Векторное произведение двух векторов: определение; свойства; вычисление в декартовой системе координат (ДСК); применения.</p> <p>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 уравнение эллипса. Эксцентриситет эллипса. Директрисы эллипса и их основное свойство.</p>

	<p>Геометрическое определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Эксцентриситет и директрисы гиперболы.</p> <p>Поверхности вращения.</p> <p>Поверхности второго порядка.</p> <p>Цилиндрические поверхности.</p>
--	---

Задачи в экзаменационных билетах

Вычислить неопределенные интегралы: $\int \sqrt[3]{(1+x)^2} dx$, $\int \frac{\sin 3x}{\cos^4 3x} dx$, $\int \frac{x}{x^2 - 5x + 4} dx$,
 $\int \frac{dx}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}$, $\int (x^2 - 2x + 5)e^{-x} dx$, $\int \frac{3\sqrt{x} + 4x^2 - 5}{2x^2} dx$, $\int \frac{3xdx}{4x^2 + 1}$, $\int \cos^2 4x dx$, $\int \frac{dx}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}$, $\int x^2 e^{-x} dx$.

1. Вычислить определенные интегралы: $\int_{-1}^2 x^3 dx$, $\int_2^3 \frac{dy}{y^2 - 2y - 8}$, $\int_0^1 x e^x dx$, $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^4}$.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной одной аркой циклоиды $x = a(t - \sin t)$, $y = a(1 - \cos t)$ и отрезком оси абсцисс.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астрондой $x = a \cos^3 t$, $y = a \sin^3 t$.

4. Вычислить длину дуги кривой $y^2 = x^3$, отсеченной прямой $x = 4/3$.

5. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси Oх фигуры, ограниченной кривыми $xy=4$, $x=1$, $y=4$, $y=0$.

6. Найти длину дуги кривой $y = \ln(1 - x^2)$ от $x=0$ до $x=1/2$.

7. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси Oх фигуры, ограниченной линией $y = (x + 4)^2$.

8. Найти площадь фигуры, лежащей в правой полуплоскости и ограниченной окружностью $x^2 + y^2 = 8$ и параболой $y^2 = 2x$.

9. Вычислить длину дуги кривой $y = \frac{2}{3} \sqrt{(x-1)^3}$ от точки с абсциссой $x_1 = 1$ до точки с абсциссой $x_2 = 9$

10. Вычислить длину дуги кривой $y = \sqrt{(x+1)^3}$ ($-1 \leq x \leq 1$).

11. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси Oх фигуры, ограниченной линиями $x = 0$, $y = 0$, $y = \cos x$.

12. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx$.

13. Вычислить: $\iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy$, $D: x = 1, y = x^2, y = -\sqrt{x}$.

14. Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями: $y = \frac{3}{x}$, $y = 4e^x$, $y = 3$, $y = 4$.

15. Вычислить двойной интеграл $\iint_D (32x^3y^3 + 18x^2y^2) dx dy$, $D: x = 1, y = -x^2, y = \sqrt[3]{x} (x \geq 0)$, $\iint_D (x + 1)y^2 dx dy$, $D: y = 3x^2, y = 3$.

16. Вычислить тройной интеграл $\iiint_V (x + y + z^2) dx dy dz$, $V: -1 \leq x \leq 0, 0 \leq y \leq 1, 2 \leq z \leq 3$, $\iiint_V \frac{dx dy dz}{(1 + \frac{x}{16} + \frac{y}{8} + \frac{z}{3})^3}$, $V: \frac{x}{16} + \frac{y}{8} + \frac{z}{3} = 1, x = 0, y = 0, z = 0$.

17. Решите уравнения с разделяющимися переменными: $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$, $2x\sqrt{1 - y^2}dx + ydy = 0$, $ey(1 + x^2)dy - 2x(1 + ey)dx = 0$.

18. Найти частное решение уравнений, удовлетворяющее начальному условию: $2xdx - ydy = y^2xdy - x^2ydx$, $y(2) = -3$, $xy(1+x^2)y' = 1+y^2$, $y(1) = -1$.
19. Решите однородные уравнения: $(x+y)dx + xdy = 0$, $y' = (2y+x)/(2x-y)$.
20. Найти решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения: $y' + y \cos x = e - \sin x$, $y(\pi/2) = 0$.
21. Решить задачу Коши понижением порядка: $y^{IV} = \frac{(4\sqrt{x}+1)^2}{x}$, $y(1) = 0$, $y'(1) = 1$, $y''(1) = -1$, $y'''(1) = 2$.
22. Решить задачу Коши понижением порядка: $y'' = 128y^3$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 8$.
23. Решить задачу Коши для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами: $y'' - 7y' + 6y = 0$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 0$.
24. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение: $y'' - 4y' + 5y = (16 - 12x)e^{-x}$.
25. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений: $\begin{cases} x' = 3x - 4y \\ y' = x - 2y \end{cases}$.
26. Найти сумму ряда или установить его расходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{(7n-6)(7n+1)}$.
27. Найти сумму ряда или установить его расходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3^n}$.
28. Исследовать на сходимость ряды, используя признаки сравнения: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^4(\frac{\pi n}{2})}{4^n + n^2}$, $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sin n}{n^2 - 5}$.
29. Исследовать ряд на сходимость, используя радикальный признак Коши: $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{3n+1}\right)^{n^2}$.
30. Исследовать на сходимость ряд по признаку Даламбера: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n n!}{(2n+1)!}$.
31. Применяя признак сравнения и интегральный признак Коши, исследовать на сходимость ряд: $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{(3n-5) \ln^2(4n-7)}$.
32. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряды: $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1) \ln n}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$.
33. Найти сумму ряда: $\sum_{n=5}^{\infty} \frac{90}{n^2 - 5n + 4}$.
34. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n(n+1)}{5^n}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{2n}\right)^{n^2}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{(4+9n)^5}}$.
35. Исследовать на условную и абсолютную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt{n+1}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{n^2}$.
36. Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать на сходимость на концах интервала сходимости: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2n-1}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n9^n}$.
37. Разложить функцию в ряд Маклорена по степеням x , используя известные разложения, указать область сходимости: $\frac{x}{\sqrt{9+x^2}}$.
38. Вычислить приближенно с указанной степенью точности δ : $\sqrt[3]{7}$, $\delta = 10^{-3}$.
39. Вычислить интеграл с точностью до 0,001: $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{2+x^3}}$.
40. Найти область сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} x^n \operatorname{tg} \frac{x}{2^n}$.
41. Найти область сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^{2n-1}}{2n+4^n}$.
42. Найти сумму ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n+2}}{n(n+1)}$.
43. Найти сумму ряда: $\sum_{n=2}^{\infty} (n+1)x^{n-2}$.
44. Разложить функцию в ряд Маклорена: $x\sqrt[3]{27-2x}$.
45. Вычислить интеграл с точностью до 0,001: $\int_0^1 \sqrt{x} \sin x dx$.
46. Разложить в ряд Фурье периодическую с периодом 2π функцию $f(x)$,

заданную на отрезке $[-\pi; \pi]$: $f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 4 - 2x, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$

47. Разложить в ряд Фурье в указанном интервале периодическую функцию $f(x)$ с периодом $2l$: $f(x) = 1 - |x|, -3 < x < 3, l = 3$.

48. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x)$, заданную на интервале $(0; \pi)$, продолжив ее четным и нечетным образом: $f(x) = (x + 1)^2$.

49. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию, заданную на интервале длины периода. Построить график функции. Найти сумму полученного ряда. $f(x) = \begin{cases} -x + 1, & -3 < x \leq 0 \\ 2, & 0 < x \leq 3. \end{cases}$

50. Разложить функцию в ряд Фурье по косинусам и синусам (продолжить четным и нечетным образом на симметричный интервал). Построить график функции: $f(x) = x/2, 0 < x \leq 2$.

51. Разложить функцию в ряд Фурье: $f(x) = \cos \frac{x}{2}, (-\pi; \pi), T = 2\pi$.

52. Написать интеграл Фурье для функции: $f(x) = \begin{cases} 2^x, & x > 1 \\ 0, & x < 1. \end{cases}$

53. Найти синус- и косинус-преобразование Фурье: $f(x) = \begin{cases} \operatorname{ch} x, & 0 \leq x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2. \end{cases}$

54. Найти оригинал по заданному изображению: $\frac{p}{(p+1)(p^2+4p+5)}$.

55. Операционным методом решить задачу Коши для обыкновенного дифференциального уравнения: $y'' + 2y' + 10y = 2e^{-t} \cos 3t, y(0) = 5, y'(0) = 1$.

Операционным методом решить систему дифференциальных уравнений: $\begin{cases} \dot{x} = 3x + 5y + 2 \\ \dot{y} = 3x + y + 1 \end{cases} x(0) = 0, y(0) = 2$.

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) trA .

№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 $A(2;1)$, $B(3;0)$, $C(-4;-1)$ 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 терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

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 терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного	Не знает	Знает только	Знает материал	Обладает твердым и

материала	значительной части материала дисциплины	основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	дисциплины в достаточном объеме	полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы 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 решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа	Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач с применением методов математического анализа	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа
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

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования	Не владеет навыками теоретического и экспериментального	Не достаточно хорошо владеет навыками теоретического и	Владеет навыками теоретического и экспериментального	Профессионально владеет навыками теоретического и экспериментального

объектов профессиональной деятельности	о исследования объектов профессиональной деятельности	экспериментально го исследования объектов профессиональной деятельности	ого исследования объектов профессиональной деятельности	исследования объектов профессиональной деятельности
Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки	Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки с посторонней помощью	Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки самостоятельно	Качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности
Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не может самостоятельно выполнять исследования объектов профессиональной деятельности	Выполняет исследования объектов профессиональной деятельности с посторонней помощью	При выполнении исследования объектов профессиональной деятельности иногда требуется посторонняя помощь	Самостоятельно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности

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 УК №1, №2	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, ноутбук, доски
2.	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий ГУК, №716	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, доска

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 V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 17E0170707130320867250.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Физматлит, 2004. – 238 с.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие для втузов. – СПб.: Профессия, 2003. – 199 с.
3. Сборник задач по математике: учебное пособие для втузов/ под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. – М.: Изд-во Физико-математической литературы Ч.1. – 2003. – 288 с.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник для вузов. – М.: Физматлит, 2003. – 303 с.
5. 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.
6. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике/ 14-е изд.. – М.: Большая медведица, 2001. – 863 с.
7. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Основы алгебры. / А. И. Кострикин. – М.: Физматлит, 2004. – 271 с.
8. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. / А. Г. Курош. – СПб.: Лань, 2008. – 431 с.

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

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.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. <http://www.math24.ru> – собрание кратких сведений по математическому анализу и дифференциальным уравнениям.
5. <http://mathserfer.com> – достаточное полное изложение материалов дисциплины с доказательствами и примерами.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ³

Рабочая программа утверждена на 20 20 /20 21 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁴

Протокол № 8 заседания кафедры от « 21 » 04 20 20 г.

Заведующий кафедрой _____ (Поляков В.М.)
подпись, ФИО

Директор института _____ (Белоусов А.В.)
подпись, ФИО

³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁴ Нужно подчеркнуть