

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой ВПМ

/ Г.В. Овечкин

27.01

2023 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

/ А.В. Корячко

27.01

2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) подготовки

Программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань 2023 г

Программу составил(и):

к. физ-мат.н., доц., Ципоркова Ксения Андреевна

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая геометрия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 Программная инженерия

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Высшей математики

Протокол от 25.01.2023 г. № 6

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Бухенский Кирилл Валентинович

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	64,25	64,25	64,25	64,25
Контактная работа	64,25	64,25	64,25	64,25
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	17,75	17,75	17,75	17,75
Итого	144	144	144	144

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

Высшей математики

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Высшей математики

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Высшей математики

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Высшей математики

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, воспитание математической культуры, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи:
1.3	- обучение базовым математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений;
1.4	- обучение методам обработки и анализа результатов численных экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, изучаемых в средней школе.
2.1.2	Для освоения дисциплины обучающийся должен:
2.1.3	знать:
2.1.4	– основные методы геометрии, алгебры и начала анализа, изучаемых при получении среднего общего образования;
2.1.5	уметь:
2.1.6	– производить расчеты, пользуясь методами и средствами элементарной математики, и анализировать полученные результаты;
2.1.7	владеть:
2.1.8	– навыками, методами и приемами элементарной математики;
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Интегралы и дифференциальные уравнения
2.2.2	Линейная алгебра и функции нескольких переменных

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать теоретические основы математического моделирования объектов и процессов. Уметь формализовать для прикладных компьютерных пакетов математическую модель объекта (процесса) с использованием аналитических методов классической математики. Владеть способами поиска и использования математической информации для решения профессиональных задач.
ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Знать Знает основы высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования Уметь Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеть Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы аналитической геометрии, приемы построения математических моделей различных явлений и прикладных задач.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять методы аналитической геометрии для решения прикладных задач, использовать адекватные методы математического моделирования и расчета.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения основных методов аналитической геометрии и математической формализации для решения прикладных задач; навыками использования математического моделирования в инженерной практике, анализа и интерпретирования его результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен- ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Матрицы и определители					
1.1	Матрицы и определители /Тема/	1	0			
1.2	Специальные виды матриц. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Алгебраические свойства линейных операций и транспонирования. Умножение матриц. Алгебраические свойства умножения. Блочные матрицы. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований строк. Перестановки, подстановки и их четность. Свойства четности. Определитель матрицы произвольного порядка, его свойства. Определитель транспонированной матрицы. Определитель произведения двух квадратных матриц. Вырожденные и невырожденные матрицы. Приведение квадратной невырожденной матрицы к единичной с помощью элементарных преобразований строк. Обратная матрица, ее единственность, критерий ее существования. Присоединенная матрица. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Обращение произведения двух квадратных невырожденных матриц. Решение матричных уравнений и с невырожденной матрицей A. Линейная зависимость строк и столбцов, критерий линейной зависимости. Ранг матрицы и его свойства. Теорема о сохранении ранга матрицы при элементарных преобразованиях. Теорема о базисном миноре и ее следствия. Методы вычисления ранга матрицы. /Лек/	1	6	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.5/Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4/Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Проверка конспектов

1.3	Матрицы. Линейные операции с матрицами. Умножение матриц. Вычисление обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Вычисление ранга матрицы /Пр/	1	5	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания
1.4	Матрицы. Линейные операции с матрицами. Умножение матриц. Вычисление обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Вычисление ранга матрицы /Ср/	1	12	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания
1.5	СЛАУ /Тема/	1	0			
1.6	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Координатная, матричная и векторная формы записи. Критерий Кронекера — Капелли совместности СЛАУ. Метод Гаусса решения СЛАУ, выбор базисных и свободных переменных. Критерий единственности решения СЛАУ. Однородные СЛАУ, свойства их решений. Критерий существования ненулевого решения однородной системы. Свойства решений однородной системы. Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений, теорема о ее существовании. Нормальная фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения однородной СЛАУ. Неоднородные СЛАУ, свойства их решений. Теорема о структуре общего решения неоднородной СЛАУ. /Лек/	1	4	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Проверка конспектов
1.7	Решение систем линейных однородных уравнений. Решение систем линейных неоднородных уравнений. /Пр/	1	6	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания Контрольная работа
1.8	Решение систем линейных однородных уравнений. Решение систем линейных неоднородных уравнений. /Ср/	1	12	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания Контрольная работа
1.9	Комплексные числа /Тема/	1	0			
1.10	Комплексные числа, их алгебраическая, тригонометрическая и экспоненциальная форма записи. Действия над комплексными числами. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Формулы Эйлера. Основная теорема алгебры. Разложение многочленов с действительными коэффициентами на неприводимые множители. Разложение рациональных дробей в сумму простейших /Лек/	1	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Проверка конспектов

1.11	Операции над комплексными числами. Переход от одной формы записи комплексного числа к другой. Возведение комплексного числа в степень, извлечение корня /Пр/	1	1	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	Домашние задания Контрольная работа
1.12	Операции над комплексными числами. Переход от одной формы записи комплексного числа к другой. Возведение комплексного числа в степень, извлечение корня /Ср/	1	6	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	Домашние задания Контрольная работа
	Раздел 2. Векторная алгебра, прямые и плоскости, кривые и поверхности второго порядка					
2.1	Векторная алгебра /Тема/	1	0			
2.2	Скалярные и векторные величины. Направленные отрезки. Равенство направленных отрезков. Связанные, скользящие и свободные векторы. Длина вектора. Линейные операции над векторами и их алгебраические свойства. Нулевой и противоположный вектор, вычитание векторов. Векторные пространства $\mathbb{R}^n$, $\mathbb{C}^n$. Линейная зависимость векторов. Критерии линейной зависимости двух, трех и четырех векторов. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в заданном базисе. Линейные операции над векторами в координатной форме. Угол между двумя векторами. Ортогональная проекция вектора на направление другого вектора и ее линейные свойства. Скалярное произведение двух векторов, его алгебраические свойства. Ортогональность векторов. Нахождение длины вектора и угла между векторами при помощи скалярного произведения. Ортонормированный базис в $\mathbb{R}^n$. Координаты вектора в ортонормированном базисе как проекции этого вектора на направление базисных векторов. Формулы для вычисления скалярного произведения, длины вектора, косинуса угла между векторами через координаты векторов в ортонормированном базисе. Направляющие углы вектора, свойство их косинусов. Условие коллинеарности векторов в координатной форме. Ориентация базиса, правые и левые тройки векторов. Векторное произведение двух векторов, его геометрический и механический смысл. Алгебраические свойства векторного произведения. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Алгебраические свойства смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе. Условие компланарности трех векторов. /Лек/	1	8	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Проверка конспектов

2.3	Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов /Пр/	1	8	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания Контрольная работа
2.4	Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов /Ср/	1	12	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания Контрольная работа
2.5	Прямые и плоскости /Тема/	1	0			
2.6	Декартова система координат в пространстве. Радиус-вектор точки. Прямоугольная декартова система координат. Решение простейших задач аналитической геометрии: деление отрезка в заданном отношении, вычисление длины отрезка, площадей параллелограмма и треугольника, объемов параллелепипеда и тетраэдра. Прямая на плоскости, её направляющий и нормальный векторы. Различные виды уравнения прямой на плоскости: прямая с угловым коэффициентом, параметрические уравнения, каноническое уравнение, уравнение в отрезках, общее уравнение. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, не лежащие на одной прямой. Уравнение плоскости "в отрезках". Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расположение заданной точки относительно сторон плоскости. Общие уравнения прямой. Векторное уравнение прямой. Канонические и параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми, угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. /Лек/	1	8	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Проверка конспектов
2.7	Прямые и плоскости в пространстве, их взаимное расположение. Расстояние от точки до плоскости и от точки до прямой, расстояние между скрещивающимися прямыми /Пр/	1	8	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания Контрольная работа

2.8	Прямые и плоскости в пространстве, их взаимное расположение. Расстояние от точки до плоскости и от точки до прямой, расстояние между скрещивающимися прямыми /Ср/	1	12	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5/Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4/Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания Контрольная работа
2.9	Кривые и поверхности второго порядка /Тема/	1	0			
2.10	Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, геометрические и оптические свойства. Поверхности второго порядка. Метод сечений. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Эллипсоид, ги- перболоиды, конусы, параболоиды /Лек/	1	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5/Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4/Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Проверка конспектов
2.11	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка, исследование методом сечений /Пр/	1	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5/Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4/Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания Контрольная работа
2.12	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка, исследование методом сечений /Ср/	1	8	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5/Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4/Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Домашние задания Контрольная работа
	Раздел 3. Зачет					
3.1	Зачет /Тема/	1	0			
3.2	Зачет /ИКР/	1	0,25	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5/Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4/Л3.1 Л3.2 Л3.3	Зачет
3.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	1	17,75	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5/Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4/Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Подготовка к экзамену

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-----------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Кудрявцев В.А., Демидович Б.П.	Краткий курс высшей математики : Учеб.пособие для вузов	М.:Наука, 1989, 656с.	5-02-013927- 0, 1
Л1.2	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я.	Высшая математика в упражнениях и задачах:В 2-х ч.	М.:Высш.шк., 1997, 304с.	5-06-003070- 9, 1
Л1.3	Канатников А.Н., Крищенко А.П.	Аналитическая геометрия : Учебник для втузов	М.:Изд-во МГТУ, 2000, 387с.	5-7038-1671-8,5-7038-1270 -4, 191
Л1.4	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Аналитическая геометрия : Учебник для вузов	М.:Физматлит, 2001, 240с.	5-9221-0134-X,5-9221- 0128-5, 48
Л1.5	Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике	М.:Айрис Пресс, 2003, 256с.	5-8112-0189-3,5-8112-0190 -7, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Бухенский К.В.	Опорные конспекты по высшей математике. Ч.1 : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elibr.sre.ru/ubs/download/1608
Л2.2	Гусак А.А.	Высшая математика:В 2т. : Учеб.пособие	Минск:ТетраСистемс, 1998, 448с.	985-6317-62- 2, 1
Л2.3	Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., Заляпин В.И., Соболев С.К.	Вся высшая математика : Учебник	М.:Эдиториал УРСС, 2001, 349с.	5-8360-0154- 5, 1
Л2.4	Под ред.Ефимова А.В.,Поспелова А.С.	Сборник задач по математике для втузов	М.:Физматлит, 2003, 432с.	5-94052-035- 9, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-----------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
ЛЗ.1	Дубовиков А.В., Митрохин Ю.С., Богатова С.В., Лукьянова Г.С., Сюсюкалов А.И., Ципоркова К.А., Дорофеева Т.И., Крыгина С.С., Лоскутов А.В., Бодрова И.В., Львова Т.Л., Сюсюкалова Е.А.	Комплексные числа. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в анализ : задачи для практ. занятий и самост. работы (1-й семестр)	Рязань, 2009, 68с.	, 1
ЛЗ.2	Кузнецов Л.А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2008, 240с.	978-5-8114-0574-9, 1
ЛЗ.3	Богатова С.В., Бухенский К.В., Гришина В.В., Дюбуа А.Б., Елкина Н.В., Карасев И.П.	Расчетные задания по высшей математике (1-й семестр) : учеб. пособие	Рязань, 2013, 159с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Дистанционное обучение [электронный ресурс] https://cdo.rsreu.ru
Э2	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс]. http:// www.rsreu.ru
Э3	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю. - https:// edu.rsreu.ru
Э4	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - https:// elibr.rsreu.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система IPRbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет - по паролю. - https:// iprbookshop.ru/
Э6	Электронно-библиотечная система "Лань" [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет - по паролю. - https:// e.lanbook.com

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	333 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (80 мест), мультимедийное оборудование, компьютер, доска.
2	337 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (100 посадочных мест) ПК: Intel Pentium G3260/4Gb, мультимедийное оборудование (проектор, экран) Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно- образовательную среду РГРТУ.

3	404 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (120 мест), мультимедийное оборудование, экран, компьютер, доска.
---	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительной и прикладной математики»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Аналитическая геометрия»

Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»

ООП академического бакалавриата
«Программное обеспечение систем искусственного интеллекта»

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2023 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур, оцениваемых ресурсов в дистанционных учебных курсах), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися дисциплины **«Аналитическая геометрия»** как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретённых компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний, обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольных работ; по результатам выполнения обучающимися домашних заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная шкала оценивания («зачтено», «незачтено»).

Текущая аттестация студентов проводится на основании результатов выполнения ими домашних заданий (ДЗ) и контрольных работ (КР), и оформляется в виде ведомостей по системе 0-1-2.

По итогам изучения разделов дисциплины **«Аналитическая геометрия»** обучающиеся в конце учебного семестра проходят промежуточную аттестацию. Форма проведения аттестации – зачет в устной или письменной формах или тест: электронный билет, формируемый случайным способом. Билеты для зачета и перечни вопросов, задач, примеров, выносимых на промежуточную аттестацию, составляются с учётом содержания тем учебной дисциплины и подписываются заведующим кафедрой.

В билет для зачета или вариант теста включаются два теоретических вопроса и до четырёх практических задач по темам дисциплины (Протокол заседания кафедры Высшей математики №10 от 26 апреля 2017г.).

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№	Контролируемые модули (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
Семестр 2			
1	Матрицы и определители	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У	Домашние задания Контрольная работа

		ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Зачет
2	СЛАУ	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Контрольная работа Зачет
3	Комплексные числа	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Зачет
4	Векторная алгебра	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Контрольная работа Зачет
5	Прямые и плоскости	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Контрольная работа Зачет
6	Кривые и поверхности второго порядка	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Зачет

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по домашним заданиям, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме отметки «зачтено-незачтено». Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий под руководством преподавателя, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины.
«незачтено»	ставится в случае: а) если студент выполнил не все задания, предусмотренного учебным графиком (не зачтен хотя бы один типовый расчет или контрольная работа); б) если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.); в) незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

Фонд оценочных средств дисциплины «Линейная алгебра и функции нескольких переменных» включает

- задачи для практических занятий;
- варианты контрольных работ;
- варианты домашних заданий;
- оценочные средства промежуточной аттестации;
- варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах;
- задачи для проверки остаточных знаний.

Задачи для практических занятий.

В ходе практических занятий происходит решение задач, представленных в сборниках задач для практических занятий и самостоятельной работы, которые доступны для скачивания в электронном виде.

1. Комплексные числа. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в анализ: задачи для практ. занятий и самост. работы (1-й семестр) / А. В. Дубовиков [и др.]; РГРТУ. - Рязань, 2009. - 68с. URL: http://rsreu.ru/component/docman/doc_download/1155-1-j-semestr-zadachi

Варианты контрольных работ.

Текущая проверка знаний, умений и навыков предусматривает в течение каждого семестра периодические опросы и выполнение контрольных работ на практических занятиях. Типовые контрольные работы реализуются в виде типовых вариантов контрольных работ по отдельным темам, которые выполняются студентами в аудиториях. Контрольные опросы производятся на основании соответствующих типовых вопросов промежуточной аттестации.

Контрольная работа №1 Матрицы. Определители.СЛАУ

Вариант 1

1. Решить систему по формулам Крамера и с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 9, \\ 2x_1 - 5x_2 - x_3 = -4, \\ x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 0. \end{cases}$$

2. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 - 2x_2 - 4x_4 = 1, \\ 5x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 1, \end{cases}$$

3. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & 0 & -1 & 2 \\ 1 & 4 & 2 & 7 \end{vmatrix}$$

4. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

Контрольная работа №2 Векторная алгебра. Прямые и плоскости

Вариант 1.

1. Составить уравнения плоскостей, проходящих через точку $M_0(2; -3; 1)$: а) параллельно плоскости $x - 2y + 3z - 4 = 0$; б) параллельно векторам $\vec{a} = (3; 1; 4)$, $\vec{b} = (-2; 0; 3)$; в) и точки $M_1(0; 4; 1)$, $M_2(-3; 1; -1)$

2. 1) Составить уравнения прямых, проходящих через точку $M_0(-3; 4; 1)$: а) параллельно заданной прямой $L_0: \frac{x-2}{-2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+4}{2}$ б) параллельно линии пересечения плоскостей $\alpha_1: 2x + y + 3z + 6 = 0$ и

$\alpha_2: x - 3y + 4z - 2 = 0$. 2) Найти точку пересечения прямой, полученной в задании 1.а) с плоскостью α_3 и угол между этой прямой и плоскостью $\alpha_3: 4x - y + 2z + 7 = 0$.

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат, точку $A(1; -2; 3)$ и перпендикулярной к плоскости $x - y - 2z - 4 = 0$.

4. Найти проекцию точки $A(2; 1; 0)$ на плоскость $y + z + 2 = 0$.

5. Найти вектор $\vec{x}$, коллинеарный вектору $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} - 2\vec{k}$, образующий с ортом $\vec{j}$ острый угол и имеющий длину $|\vec{x}| = 15$.
6. $|\vec{a}_1| = 2$, $|\vec{a}_2| = 5$, $\angle(\vec{a}_1, \vec{a}_2) = \frac{2\pi}{3}$. Вычислить $(\vec{a}_1 + 2\vec{a}_2)^2$.
7. Показать, что точки $A(5;7;-2)$, $B(3;1;-1)$, $C(9;4;-4)$, $D(1;5;0)$ лежат в одной плоскости.

Варианты домашних заданий.

В процессе изучения каждой темы студенты обязаны самостоятельно выполнить домашние задания по отдельным темам.

Домашние задания реализуются в виде типовых вариантов домашних заданий по отдельным темам, которые выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время.

ДЗ 1. Матрицы. Определители. СЛАУ. Комплексные числа.

ДЗ 2. Векторная алгебра. Прямые и плоскости. Кривые и поверхности 2-го порядка.

Все домашние задания представлены в электронном виде и доступны для скачивания. URL: <http://rsreu.ru/faculties/faitu/kafedri/vm/menu-1193>

Пример варианта домашнего задания приведён ниже.

Домашнее задание по теме «Матрицы. Определители. СЛАУ. Комплексные числа»

Задание 1. Вычисление определителей 3-го порядка:

а) вычислить определитель 2-мя способами: 1) по правилу треугольника; 2) методом разложения по элементам какой-нибудь строки или столбца; б) решите уравнение, сделайте проверку.

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 4 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 3 \\ 6 & 2 & 1 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} x & x+4 & 1 \\ -2 & x & -2 \\ 2 & x & x+1 \end{vmatrix} = 0$$

Задание 2. Вычисление определителя 4-го порядка. Вычислить определитель 2-мя способами:

- 1) сведением его к треугольному определителю 4-го порядка;
- 2) сведением его к одному определителю 2-го порядка.

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

Задание 3. Операции над матрицами. Найти:

- а) произведение матриц $A \cdot B$, $B \cdot A$;

б) значение матричного многочлена $f(A)$;

в) обратную матрицу C^{-1} .

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -1 \\ 3 & 5 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -5 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & -3 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$\text{б) } f(x) = 2x^2 - 5x + 2, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$\text{в) } C = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 0 & 3 & 1 \\ -4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

Задание 4. Используя формулы Крамера, решить системы линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Задание 5. Исследовать СЛАУ. Определить совместность систем и найти решение, если система совместна.

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -9, \\ -x_1 - x_2 + 3x_3 - 6x_4 = 14, \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 + 9x_4 = -17, \\ 2x_1 + 5x_2 - 6x_3 + 9x_4 = -16, \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 16x_4 = 21, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 45, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 14x_4 = 44, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 6x_4 = 26, \end{cases}$$

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

Задание 6. Найти частное двух комплексных чисел. Полученное число представить в тригонометрической и показательной формах записи и изобразить на комплексной плоскости.

$$z = \frac{i}{i+1}.$$

Задание 7. Вычислить двумя способами: 1) по формуле Муавра; 2) в алгебраической форме.

$$(-\sqrt{3} + i)^5.$$

Задание 8. Найти все значения корня и изобразить их на комплексной плоскости $\sqrt[3]{8}$.

Задание 9. Решить уравнения, выполнить проверку. $z^2 + (3i - 2)z + 5 - 3i = 0$.

Задание 5. Изобразить заданную область. $|z - 1| \leq 1, |z + 1| > 2$.

Домашнее задание по теме «Векторная алгебра. Прямые и плоскости. Кривые и поверхности 2-го порядка»

Задание 1. а) Показать, что векторы $\vec{p}$, $\vec{q}$, $\vec{r}$ образуют базис. Найти координаты вектора $\vec{x}$ в этом базисе; б) проверить коллинеарность векторов $\vec{c}_1$ и $\vec{c}_2$.

а) $\vec{x} = (1, 1, 1)$, $\vec{p} = (3, 0, -1)$, $\vec{q} = (2, 2, 2)$, $\vec{r} = (1, 0, 1)$;

б) $\vec{a} = (3, 5, 7)$, $\vec{b} = (1, 2, 1)$, $\vec{c}_1 = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{c}_2 = 2\vec{a} - \vec{b}$.

Задание 2. Найти вектор $\vec{x}$, коллинеарный вектору $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} - 2\vec{k}$, образующий с ортом $\vec{j}$ острый угол и имеющий длину $|\vec{x}| = 15$.

Задание 3. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти: а) косинус угла между ребрами AB и AD; б) проекцию вектора $\vec{AC}$ на вектор $\vec{AD}$; в) площадь грани ABC; г) объем пирамиды ABCD. $A(4; 0; 0)$ $B(-2; 1; 2)$ $C(1; 3; 2)$ $D(3; 2; 7)$

Задание 4. $|\vec{a}_1| = 2$, $|\vec{a}_2| = 5$, $\angle(\vec{a}_1, \vec{a}_2) = \frac{2\pi}{3}$. Вычислить $(\vec{a}_1 + 2\vec{a}_2)^2$.

Задание 5. $|\vec{a}_1| = 4$, $|\vec{a}_2| = 3$, $\angle(\vec{a}_1, \vec{a}_2) = \frac{\pi}{6}$. Вычислить $|\vec{a}_1 + \vec{a}_2, 2\vec{a}_1 + \vec{a}_2|$.

Задание 6. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат, точку $A(1; -2; 3)$ и перпендикулярной к плоскости $x - y - 2z - 4 = 0$.

Задание 7. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(-4; 3; 0)$ и параллельной прямой $\begin{cases} x - 2y + z = 4, \\ 2x + y - z = 0. \end{cases}$

Задание 8. Через линию пересечения плоскостей $4x - y + 3z - 1 = 0$ и $x - 5y - z + 2 = 0$ провести плоскость, проходящую через точку $A(1; 1; 1)$.

Задание 9. Найти точку M_1 , симметричную точке $M(1; 0; 1)$ относительно плоскости $4x + 6y + 4z - 25 = 0$.

Задание 10. Заданы координаты вершин некоторого треугольника ABC. Найти: а) уравнение стороны BC; б) уравнение высоты, проведенной из точки A; в) уравнение медианы, проведенной из точки C; г) уравнение биссектрисы внутреннего угла B. $A(1; 4)$, $B(7; -4)$, $C(3; -7)$.

Задание 11. Составить уравнение эллипса, фокусы которого расположены на оси абсцисс симметрично относительно начала координат, если даны точки $M_1(4; -\sqrt{3})$ и $M_2(2\sqrt{2}; 3)$ эллипса.

Задание 12. Семейство поверхностей задано уравнением, содержащим параметр λ . Определить тип поверхности при всевозможных значениях λ ($\lambda < 0$, $\lambda = 0$, $\lambda > 0$). Построить полученные поверхности. $\lambda x^2 + y^2 + z^2 = 4$.

Оценочные средства промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации, проводимой в форме зачета или теста, включает

1. типовые теоретические вопросы;
2. дополнительные вопросы;
3. типовые практические задачи.

Оценочные средства приведены ниже. Разрешается и иная формулировка вопроса или примера, без изменения его смысла или содержания, например, дробление, изменение условий или иное.

Примеры типовых теоретических вопросов для зачета

1. Действительной частью комплексного числа $z = x + iy$ называется ...
2. Коэффициентом при мнимой части комплексного числа $z = x + iy$ называется ...
3. Сопряжённым к комплексному числу $z = x + iy$ называется число ...
4. Записать формулу умножения комплексных чисел в тригонометрической форме.
5. Записать формулу Муавра
6. Записать формулу деления комплексных чисел в тригонометрической форме.
7. Записать формулы Крамера для решения СЛАУ
8. Транспонированной матрицей к матрице A называется ...
9. Матрица A называется диагональной, если ...
10. Обратной матрицей к матрице A называется ...
11. Рангом матрицы A называется ...
12. СЛАУ называется однородной, если...
13. СЛАУ называется совместной, если...
14. СЛАУ называется неопределённой, если...
15. СЛАУ называется определённой, если...
16. Записать формулировку теоремы Кронекера-Капелли
17. Три вектора называются компланарными, если ...
18. Скалярным произведением векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется ...
19. Запишите необходимое и достаточное условие перпендикулярности двух векторов.
20. Запишите определение правой тройки векторов.
21. Векторным произведением векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется ...
22. Запишите необходимое и достаточное условие коллинеарности двух векторов.
23. Смешанным произведением трёх векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ называется ...
24. Уравнение плоскости по точке и вектору нормали имеет вид ...
25. Записать уравнение плоскости по трём точкам.
26. Записать формулу для нахождения угла между двумя плоскостями.
27. Записать каноническое уравнение прямой на плоскости.
28. Записать уравнения прямой в пространстве по двум точкам.

29. Записать параметрические уравнения прямой.
30. Записать условия перпендикулярности двух прямых на плоскости.
31. Записать условия параллельности двух прямых в пространстве.
32. Записать формулу для нахождения угла между прямой и плоскостью.

Примеры типовых задач для зачета

1. Записать число $z = -\sqrt{3} + 3i$ в тригонометрической форме
2. Вычислить в алгебраической форме $\frac{1-i}{1+2i} + \frac{2+i}{3-i}$
3. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, заданное условиями

$$\begin{cases} |z - i| \geq 2 \\ \operatorname{Re} z < 1 \end{cases}$$
4. Вычислить по формуле Муавра $(\sqrt{3} - i)^6$
5. Найти все корни $\sqrt[3]{-2 - 2i}$ и изобразить их на комплексной плоскости.
6. Решить уравнение $z^3 + 27 = 0$ в комплексных числах.
7. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 3 & 4 \\ -5 & -6 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -6 \\ 2 & -2 & 3 \end{pmatrix}$. Найти $2A^T + 3B$.
8. Пусть $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 0 \\ -1 & 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$. Найти AB и BA , если это возможно.
9. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & 3 & -4 \\ 1 & 2 & 1 \\ -3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$
10. Разложить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 4 \end{vmatrix}$ по элементам второго столбца.
11. Решить систему $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_3 = 1 \end{cases}$ методом Крамера.
12. Решить систему $\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 7x_3 = -2, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 5, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$ матричным методом (с помощью обратной матрицы).
13. Решить систему $\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 6x_4 = 0, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -6, \\ x_1 + 5x_2 - x_3 + 10x_4 = 6. \end{cases}$ методом Гаусса.
14. Даны два вектора $\vec{a} = (2, 1, -1)$, $\vec{b} = (1, 0, 2)$. Вычислить $(\vec{a}, \vec{b})$ и $[\vec{a}, \vec{b}]$.
15. Определить угол между векторами $\vec{a} = -\vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$.

16. Найти $(5\vec{a} + 3\vec{b})(2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $\vec{a} \perp \vec{b}$.
17. Даны три вектора: $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{c} = -\vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$. Вычислить $\text{pr}_{\vec{b}+\vec{c}}\vec{a}$.
18. Найти площадь треугольника ABC, если $A(0;0;1)$, $B(1;-1;1)$ и $C(2;0;4)$.
19. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 2\vec{m} + \vec{n}$ и $\vec{b} = 3\vec{m} - 4\vec{n}$, если $|\vec{m}| = 2$, $|\vec{n}| = 1$ и $(\vec{m}, \vec{n}) = \frac{\pi}{6}$.
20. Компланарны ли векторы $\vec{a}(1;1;1)$, $\vec{b}(0;2;-1)$ и $\vec{c}(-1;0;3)$?
21. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}(-1;0;1)$, $\vec{b}(2;1;-2)$ и $\vec{c}(1;-1;0)$.
22. При каких m и n векторы $\vec{a} = (1; m; -2)$ и $\vec{b} = (-2; 3; n)$ коллинеарны?
23. Найти координаты орта вектора $\vec{a} = (2; -3; 6)$.
24. Записать уравнение прямой, проходящей через $M(1, -2)$ перпендикулярно прямой $2x - 3y + 5 = 0$.
25. Найти угол между прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z}{-1}$ и плоскостью $2x - y + 3z - 7 = 0$.
26. Записать уравнение плоскости, проходящей через начало координат перпендикулярно прямой $\begin{cases} x + y + z - 7 = 0, \\ 2x - y + 11 = 0 \end{cases}$.
27. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2;2;-2)$ и параллельной к плоскости $x - 2y - 3z + 1 = 0$.
28. Найти точку пересечения прямой $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}$ с плоскостью $x + 2y + 3z - 29 = 0$.
29. Записать уравнение плоскости, проходящей через точку $(2;1;0)$ перпендикулярно к прямой $\frac{x+1}{-2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-2}{1}$.
30. Записать уравнение плоскости, проходящей через точки $A(3;0;0)$, $B(0;0;1)$ и $C(0;-2;0)$.
31. Записать канонические уравнения прямой, проходящей через точку $(1;-1;0)$ параллельно прямой $x = 2t$, $y = 1 - t$, $z = 3$.
32. Написать уравнения прямой, проходящей через точку $M(-2;1;-1)$ параллельно прямой, проходящей через две точки $A(3;-1;4)$ и $B(1;1;3)$.
33. Для треугольника ABC, где $A(1;1)$, $B(5;3)$ и $C(7;5)$ записать уравнение медианы AM и высоты BM.
34. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $A(2;3)$ и образующей угол 30° с осью ординат.
35. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $(1;-1)$, перпендикулярно к прямой $x - 3y + 5 = 0$.

Текущий контроль знаний студентов в может проводится в виде компьютерного тестирования по различным модулям (темам) программы.

Компьютерные тесты представлены в дистанционных учебных курсах на базе системы управления обучением Moodle: <http://cdo.rsreu.ru/>

Доступ к курсам предоставляется по паролю из внутренней информационной системы организации и из глобальной сети Интернет.

При создании тематических тестов по математике использовались следующие типы вопросов:

- 1) множественный выбор – необходимо выбрать один или несколько верный ответов среди предложенных,
- 2) числовой ответ – необходимо впечатать числовой ответ с клавиатуры,
- 3) на соответствие – ответ на каждый из вопросов нужно выбрать из предложенного списка,
- 4) краткий ответ – необходимо впечатать одно или несколько «слов» (это могут быть как собственно слова, так и наборы определенных символов),
- 5) вычисляемый – необходимо ввести числовой ответ с клавиатуры.

Внутри каждой учебной темы сформирован обширный банк разнообразных вопросов, которые разбиты на категории. Каждая категория содержит однотипные задачи, объединенные одним учебным вопросом. Тест формируется на основе выбора случайного вопроса из каждой указанной категории.

Задачи для проверки остаточных знаний

При проверке остаточных знаний студентам разрешается использовать конспекты лекций и справочную литературу.

Примеры типовых задач для проверки остаточных знаний

1. Какой вид имеет тригонометрическая форма записи комплексного числа?
 - а) $z = r \cdot e^{i\varphi}$,
 - б) $z = r \cdot (\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi)$,
 - в) $z = x + i \cdot y$
2. Какой вид имеет алгебраическая форма записи комплексного числа?
 - а) $z = r \cdot e^{i\varphi}$,
 - б) $z = r \cdot (\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi)$,
 - в) $z = x + i \cdot y$.
3. Какой вид имеет показательная форма записи комплексного числа?
 - а) $z = r \cdot e^{i\varphi}$,
 - б) $z = r \cdot (\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi)$,
 - в) $z = x + i \cdot y$.
4. Комплексно-сопряженным для числа является $7 - 2 \cdot i$:
 - а) $7 + 2 \cdot i$,
 - б) $-7 + 2 \cdot i$,
 - в) $49 - 4 \cdot i$.
5. Результатом произведения чисел $(3 + 6 \cdot i) \cdot (3 - 6 \cdot i)$ является число:
Ответ: 45 .

6. Модуль комплексного числа $7 + 4 \cdot i$ равен:

Ответ: $\sqrt{65}$.

7. Сумма двух чисел $(3 + 6 \cdot i) + (3 - 4 \cdot i)$ равна:

Ответ: $6 + 2 \cdot i$.

8. Матрицы A и B называются равными, если:

а) если они одинакового размера,

б) если они одинакового размера и элементы, стоящие на одинаковых местах, равны между собой $a_{ij} = b_{ij}$,

в) если число строк матрицы A равно числу строк матрицы B .

9. Что называют определителем матрицы?

а) число, характеризующее квадратную матрицу,

б) число, характеризующее матрицу,

в) положительное число, характеризующее матрицу.

10. Какая матрица называется невырожденной?

а) если среди её элементов нет нулей,

б) если её определитель равен нулю,

в) если её определитель не равен нулю.

Ответ: в.

11. Определитель основной матрицы системы $\begin{cases} 2 \cdot x + y - 3 = 0, \\ x + 2 \cdot y - z = 0, \\ 3 \cdot x - y + 4 \cdot z = 0 \end{cases}$ равен:

Ответ: 5.

12. Решите систему линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} 5 \cdot x - y + 7 \cdot z = -2, \\ 3 \cdot x + 2 \cdot y - 2 \cdot z = 0, \\ x + y - z = 2 \end{cases}$$

Ответ: $(1, 0, -1)$.

13. Найдите произведение матриц: $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ: $\begin{pmatrix} 4 & -21 \\ -2 & 10 \end{pmatrix}$.

14. Уравнение, записанное в виде: $\begin{cases} x = x_0 + m \cdot t, \\ y = y_0 + n \cdot t, \\ z = z_0 + p \cdot t \end{cases}$ называется:

а) каноническое;

б) параметрическое;

в) общее.

15. Уравнение плоскости, записанное в виде: $A \cdot x + B \cdot y + C \cdot z + D = 0$, называется:

а) нормированное;

б) параметрическое;

в) общее.

16. Скалярное произведение двух векторов, заданных в координатной форме, равно:

а) $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$;

б) $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$;

$$\text{в) } \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

17. Даны два вектора $\vec{a} = (2, 1, 2)$ и $\vec{b} = (1, 0, 2)$. Вычислите $(\vec{a}, \vec{b})$.

Ответ: 0.

18. Компланарны ли векторы $\vec{a} = (1, 1, 1)$, $\vec{b} = (0, 2, 1)$ и $\vec{c} = (-1, 0, 3)$?

Ответ: нет.

19. Найдите уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2, 2, -2)$ и параллельной к плоскости $x - 2 \cdot y - 3 \cdot z = 0$.

Ответ: $x - 2 \cdot y - 3 \cdot z - 4 = 0$.

20. Напишите каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, -1, 0)$ параллельно пря-

$$\text{мой } \begin{cases} x = 2 \cdot t, \\ y = 1 - t, \\ z = 3 \end{cases}$$

Ответ: $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{0}$.

21. Если прямая проходит через точки $A(1, -2)$ и $B(2, 4)$, то её уравнение в общем виде:

Ответ: $y = 6 \cdot x - 8$.