МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

_____
(подпись, ФИО)
«____»_____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Алгебра и геометрия

УГСН	09.00.00 Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки (специальность)	09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.04 Программная инженерия, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	*Бакалавр*
Форма обучения	*Очная*
Год начала подготовки	*2026*
Объем дисциплины, ч. / з.е. / недели	*288/8/5*
Образовательные технологии	*Традиционные*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Семестр 1: Экзамен; Семестр 2: Экзамен*
Подразделение – разработчик	*Кафедра "Прикладная математика и информатика"*

Самара 2026

Алгебра и геометрия

Разработчик

Разработчик РПМ
Радченко Владимир Павлович
Руководитель подразделения
Радченко Владимир Павлович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место модуля в структуре образовательной программы 3

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5

4.1. Содержание лекционных занятий 6

4.2. Содержание лабораторных занятия 7

4.3. Содержание практических занятий 8

4.4. Содержание самостоятельной работы 9

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю 9

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Фонд оценочных средств 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	**Код и наименование компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Результаты обучения** (знать, уметь, владеть)
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных. Уметь применять методы сбора и анализа информации для решения задач в профессиональной сфере.
		УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Знать основные методы решения задач, рассматриваемых в рамках дисциплины. Уметь выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины.
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать базовый математический аппарат. Уметь применять базовый математический аппарат для решения задач в сфере информационных систем и технологий.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные методы для решения задач алгебры и аналитической геометрии. Уметь решать поставленные задачи, используя средства алгебры и аналитической геометрии.
		ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать базовый математический аппарат. Уметь применять базовый математический аппарат для решения задач в сфере информационных систем и технологий.
		ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные методы для решения задач алгебры и аналитической геометрии. Уметь решать поставленные задачи, используя средства алгебры и аналитической геометрии.
		ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать базовый математический аппарат. Уметь применять базовый математический аппарат для решения задач в сфере информационных систем и технологий.
		ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные методы для решения задач алгебры и аналитической геометрии. Уметь решать поставленные задачи, используя средства алгебры и аналитической геометрии.
		ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать базовый математический аппарат. Уметь применять базовый математический аппарат для решения задач в сфере информационных систем и технологий.
		ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные методы для решения задач алгебры и аналитической геометрии. Уметь решать поставленные задачи, используя средства алгебры и аналитической геометрии.

2. Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль входит в Обязательную часть.

Входные требования: *Последующие осваиваемые модули:* Социология и право, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Теоретические основы электротехники, Электроника, Численные методы, Системы искусственного интеллекта, Учебная практика: проектная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Метрология и радиоизмерения, Метрология и радиоизмерения.

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	В том числе часов в электронной форме	В том числе часов в форме практической подготовки	Семестр 1 часов/часов в электронной форме/в форме практической подготовки	Семестр 2 часов/часов в электронной форме/в форме практической подготовки
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	**128**	**0**	**0**	**64**	**64**
лекционные занятия (ЛЗ)	64	0	0	32	32
лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0	0
практические занятия (ПЗ)	64	0	0	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	**8**	**0**	**0**	**4**	**4**
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**152**	**0**	**0**	**76**	**76**
Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	*32*	*0*	*0*	*16*	*16*
Подготовка к практическим занятиям	*32*	*0*	*0*	*16*	*16*
Выполнение расчетно-графических работ	*32*	*0*	*0*	*22*	*10*
Подготовка к экзамену	*56*	*0*	*0*	*22*	*34*
ИТОГО: час.	**288**	**0**	**0**	**144**	**144**
ИТОГО: з.е.	**8.0**	**0.0**	**0.0**	**4.0**	**4.0**

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**Всего часов**
1.	Определители и матрицы.	10	0	10	20	40
2.	Векторная алгебра.	4	0	4	16	24
3.	Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	6	0	8	18	32
4.	Линейные операторы.	8	0	6	16	30
5.	Линейные пространства.	4	0	6	16	26

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
6.	Квадратичные формы.	6	0	4	14	24
7.	Кривые второго порядка.	14	0	12	20	46
8.	Аналитическая геометрия на плоскости.	4	0	4	14	22
9.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	8	0	10	18	36
	КСР					*8*
	Итого:	*64*	*0*	*64*	*152*	*288*

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 4.1

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
Семестр 1					
1.	Определители и матрицы.	Матрицы и действия над ними.	Понятие матрицы. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Свойства операций сложения и умножения на число. Нулевая и противоположная матрицы. Вычитание матриц. Транспонирование матриц. Символ суммы, кратной суммы их свойства. Умножение матриц. Свойства умножения и сложения матриц.	2	0
2.	Определители и матрицы.	Определители второго и третьего порядка.	Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение для определителей третьего порядка.	2	0
3.	Определители и матрицы.	Разложение определителей n>=3 порядка по элементам строки и столбца.	Теоремы о разложении. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядка с помощью определителей (вывод для n=3). Понятие об определителях любого порядка и их вычисление. Обобщение формул Крамера для случая n>4.	2	0
4.	Определители и матрицы.	Единичная и обратная матрицы.	Структура обратной матрицы (вывод при n=3). Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы. Метод Гаусса решения СЛУ. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований.	2	0
5.	Определители и матрицы.	Общая теория систем линейных уравнений.	Линейная зависимость матриц-строк и матриц-столбцов. Базисный минор. Теоремы о базисном миноре.	2	0
6.	Векторная алгебра.	Простейшие сведения о векторах.	Типы векторов. Равенство векторов. Сложение векторов, умножение вектора на ось. Базис, координаты вектора, направляющие косинусы. Аксиоматическое определение векторов. Линейная комбинация векторов в R3. Скалярное произведение векторов и его свойства.	2	0

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
7.	Векторная алгебра.	Векторное и смешанное произведения.	Векторное и смешанное произведения векторов. Понятие линейной зависимости в R3; ее связь с компланарностью. Двойное векторное произведение и его свойства.	2	0
8.	Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Комплексные числа и действия над ними.	Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической формах, теоремы об умножении и делении. Возведение комплексного числа в n-ю степень. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. Запись комплексных чисел в показательной форме.	2	0
9.	Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Формулы Эйлера и некоторые их приложения.	Извлечение корня n-ой степени из единицы; свойства данных корней. Связь корня n-ой степени из любого комплексного числа и корня n-ой степени из единицы. Извлечение квадратного корня из комплексного числа.	2	0
10.	Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Основная теорема алгебры, теорема Безу. Разложение многочлена на множители в случае действительных и мнимых корней.	Основная теорема алгебры, теорема Безу. Разложение многочлена на множители в случае действительных и мнимых корней. Разрешимость уравнений высших степеней.	2	0
11.	Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Решение квадратных и кубических уравнений с комплексными коэффициентами.	Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами. Решение кубических уравнений (формулы Кардано). Решение кубических уравнений с действительными.	2	0
14.	Кривые второго порядка.	Уравнения окружности, эллипса.	Каноническое и параметрическое уравнения эллипса и окружности. Фокальные радиусы эллипса, их свойства.	2	0
15.	Кривые второго порядка.	Канонические уравнения гиперболы и параболы.	Асимптоты, эксцентриситет, фокальные радиусы гиперболы. Директриса параболы. Частные случаи гиперболы и параболы в декартовой системе координат.	2	0
16.	Кривые второго порядка.	Приведение уравнений второго порядка частного вида (без произведения xy) к каноническому уравнению.	Полный анализ всех случаев, классификация кривых второго порядка в зависимости от коэффициентов.	2	0
12.	Аналитическая геометрия на плоскости.	Простейшие задачи в декартовых и полярных координатах.	Расстояние между точками. Деление отрезка в заданном отношении. Преобразование декартовой системы координат (параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, поворот). Полярные координаты.	2	0

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
13.	Аналитическая геометрия на плоскости.	Прямая линия на плоскости.	Общее уравнение, условие параллельности, пересечение прямых, каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки; уравнение прямой в отрезках и в нормальном виде; параметрическое уравнение прямой; расстояние от точки до прямой; уравнение прямой с угловым коэффициентом.	2	0
			Итого за семестр:	*32*	*0*
			Семестр 2		
11.	Линейные операторы.	Понятие о линейном операторе.	Матрица линейного оператора в заданном базисе. Нулевой, тождественный, проективный и гомотетичный операторы. Геометрический смысл матрицы линейного оператора в R2, R3 , Rn. Действия над операторами (сложение, умножение на число, произведение, обратный оператор). Примеры.	2	0
12.	Линейные операторы.	Сопряженный оператор.	Матрица сопряженного оператора. Самосопряженный оператор. Симметричная матрица.	2	0
13.	Линейные операторы.	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.	Теоремы о собственных векторах. Примеры. Изменение матрицы линейного оператора при преобразовании базиса. Примеры.	2	0
14.	Линейные операторы.	Преобразование ортонормированного базиса в ортонормированный.	Преобразование ортонормированного базиса в ортонормированный. Ортогональная матрицы. Изменение матрицы оператора.	2	0
8.	Линейные пространства.	Понятие о линейном пространстве.	Понятие о линейном пространстве. Аксиомы линейного пространства. Примеры. Комплексные числа, как линейное пространство. Линейная независимость системы векторов. Теоремы о линейной независимости.	2	0
9.	Линейные пространства.	Базис и размерность линейного пространства. Скалярное произведение.	Определитель Вронского. Теорема о линейной зависимости в Cn-1[a,b]. Примеры. Теоремы о базисе и его размерности. Аксиоматическое определение скалярного произведения. Примеры (R2, R3 , Rn, Cn-1 [a,b]).	2	0
10.	Линейные пространства.	Евклидово пространство.	Евклидово пространство. Неравенство Коши – Буняковского. Ортогональность векторов. Теорема Пифагора. Неравенства треугольника. Коэффициенты Фурье.	2	0
15.	Квадратичные формы.	Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	Примеры в R2 и R3. Приведение общего уравнения кривых второго порядка к каноническому виду. Полный анализ. Примеры.	2	0
16.	Квадратичные формы.	Приведение общего уравнения	Полный анализ уравнения, классификация поверхностей в зависимости от коэффициентов.	2	0

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
		поверхностей второго порядка к каноническому виду.			
1.	Кривые второго порядка.	Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду (общий случай).	Характеристическое уравнение, его анализ, алгоритм метода.	2	0
2.	Кривые второго порядка.	Общие свойства линий второго порядка.	Общие свойства линий второго порядка. Пересечение кривой второго порядка и прямой, анализ задачи. Асимптотические направления кривой второго порядка, анализ задачи; классификация кривых второго порядка по числу асимптотических направлений. Диаметр и центр кривой второго порядка. Примеры.	2	0
3.	Кривые второго порядка.	Диаметр и центр кривой второго порядка.	Примеры. Касательная к кривой второго порядка. Особые точки. Решение стандартных задач.	2	0
4.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Декартова ортогональная система координат в R3: простейшие задачи.	Векторное, нормальное и общее уравнение плоскости. Частные случаи расположения плоскости в декартовой системе координат. Уравнение плоскости, имеющей нормальный вектор и проходящей через заданную точку. Уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках.	2	0
5.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей в R3, угол между плоскостями.	Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой в R3. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки. Прямая как линия пересечения плоскостей. Определение общих точек прямой и плоскости.	2	0
6.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Взаимное расположение прямых в R3.	Расстояние от точки до прямой в R3. Угол между прямыми в R3, параллельность и перпендикулярность прямых в R3. Кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми в R3. Угол между прямой и плоскостью. Гиперплоскость и гиперпрямая в R3, Rn.	2	0
7.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Уравнение поверхности в R3.	Уравнение поверхности в R3. Простейшие задачи. Алгебраические поверхности в R3. Линия в пространстве. Способы задания уравнения линии в R3. Каноническое уравнение поверхности второго порядка и их графики. Метод сечений.	2	0
			Итого за семестр:	*32*	*0*
			Итого:	**64**	**0**

4.2. Содержание практических занятий

Таблица 4.3

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
Семестр 1						
1.	Определители и матрицы.	Элементы комбинаторики. Действия с матрицами.	Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания, инверсия). Сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матрицы. Символ "суммы" и кратной "суммы". Умножение матриц.	2	0	*0*
2.	Определители и матрицы.	Действия с матрицами. Вычисление определителей.	Различные задачи на все операции над матрицами. Вычисление определителей второго и третьего порядка по их свойствам. Вычисление миноров и алгебраических дополнений.	2	0	*0*
3.	Определители и матрицы.	Вычисление определителей. Решение СЛУ по формулам Крамера.	Решение задач на вычисление определителей с использованием разложения по строке или столбцу. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.	2	0	*0*
4.	Определители и матрицы.	Способы вычисления обратной матрицы. Решение СЛУ с помощью обратной матрицы и методом Гаусса.	Единичная матрица. Ее свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы. Метод Гаусса решения СЛУ.	2	0	*0*
5.	Определители и матрицы.	Ранг матрицы. Решение СЛУ по методу Гаусса – Жордана.	Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований. Формулировка теоремы Кронекера – Капели. Решение однородных и неоднородных СЛУ при m не равном n по методу Гаусса – Жордана.	2	0	*0*
6.	Векторная алгебра.	Векторы. Скалярное и векторное произведения.	Простейшие сведения о векторах. Типы векторов. Равенство векторов. Сложение векторов, умножение вектора на число, проекция вектора на число. Базис, координаты вектора, направляющие косинусы. Аксиоматическое определение векторов. Линейная комбинация векторов в R3. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение и его свойства.	2	0	*0*
7.	Векторная алгебра.	Смешанное и двойное векторное произведения.	Смешанное произведение и его свойства, компланарность. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведений. Понятие линейной зависимости в R3 и ее связь	2	0	*0*

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
			с компланарностью. Двойное векторное произведение и его свойства. Обзор задач по теме «Векторная алгебра».			
8.	Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Комплексные числа и действия с ними.	Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними. Запись комплексных чисел в тригонометрической форме, теоремы об умножении и делении. Возведение комплексного числа в n-ю степень. Извлечение n-ой степени из комплексного числа. Запись комплексных чисел в показательной форме.	2	0	*0*
9.	Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Комплексные числа и действия с ними.	Формулы Эйлера и некоторые их приложения. Извлечение корня n-ой степени из единицы: свойства таких корней. Связь корня n-ой степени из любого комплексного числа и корня n-ой степени из единицы. Извлечение квадратного корня из комплексного числа.	2	0	*0*
10.	Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Решение уравнений второго и третьего порядка с комплексными и действительными коэффициентами.	Основная теорема алгебры, теорема Безу. Разложение многочлена на множители в случае действительных и мнимых корней. Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами. Решение кубических уравнений (формулы Кардано). Решение кубических уравнений с действительными коэффициентами.	2	0	*0*
11.	Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Решение уравнений 4-ой степени. Разложение дроби на простейшие.	Решение уравнений четвертой степени. Разрешимость уравнений высших степеней. Разложение дробно – рациональной функции на простейшие дроби первого и второго типа. Метод неопределенных коэффициентов и метод коллокаций.	2	0	*0*
14.	Кривые второго порядка.	Канонические уравнения кривых второго порядка.	Каноническое уравнение окружности, эллипса. Параметрическое уравнение эллипса и окружности, эллипс – как результат сжатия окружности. Фокальные радиусы эллипса, их свойства.	2	0	*0*
15.	Кривые второго порядка.	Канонические уравнения кривых второго порядка.	Каноническое уравнение гиперболы, асимптоты, эксцентриситет, фокальные радиусы. Каноническое уравнение параболы, директриса параболы. Частные случаи гиперболы и параболы в декартовой системе координат.	2	0	*0*
16.	Кривые	Кривые второго	Приведение уравнений второго	2	0	*0*

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
	второго порядка.	порядка.	порядка к каноническому виду (без произведения xy). Полный анализ всех случаев.			
12.	Аналитическая геометрия на плоскости.	Кривые в полярной и декартовой системах координат.	Простейшие задачи в декартовых координатах. Преобразование декартовой системы координат. Полярные координаты. Линия на плоскости в полярной и декартовой системах координат. Параметрическое задание линий.	2	0	*0*
13.	Аналитическая геометрия на плоскости.	Прямая на плоскости.	Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две точки; принадлежность 3-х точек прямой; уравнение прямой в отрезках и в нормальном виде; параметрическое уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.	2	0	*0*
			Итого за семестр:	*32*	*0*	*0*
			Семестр 2			
12.	Линейные операторы.	Геометрический смысл матрицы линейного оператора в R2, R3, Rn.	Действия над операторами (сложение, умножение на число, произведение, обратный оператор). Примеры.	2	0	*0*
13.	Линейные операторы.	Сопряженные и самосопряженные операторы.	Сопряженный оператор. Матрица сопряженного оператора. Самосопряженный оператор. Симметричная матрица.	2	0	*0*
14.	Линейные операторы.	Собственные векторы и собственные значения.	Преобразование ортонормированного базиса в ортонормированный. Ортогональная матрица. Поворот системы координат в R2 и R3.	2	0	*0*
9.	Линейные пространства.	Линейные пространства.	Понятие о линейном пространстве. Аксиомы линейного пространства. Комплексные числа как линейное пространство. Линейная независимость системы векторов. Теоремы о линейной независимости. Определитель Вронского. Теорема о линейной зависимости в Cn-1[a,b]. Базис и размерность линейного пространства.	2	0	*0*
10.	Линейные пространства.	Линейный оператор.	Понятие о линейном операторе. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Нулевой, тождественный, проективный и гомотетичный операторы. Геометрический смысл матрицы линейного оператора в R2, R3, Rn.	2	0	*0*
11.	Линейные пространства.	Поверхности в R3, линейные пространства, операторы.	Действия над операторами (сложение, умножение на число, произведение, обратный оператор). Сопряженный оператор. Матрица сопряженного	2	0	*0*

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
			оператора. Самосопряженный оператор. Симметричная матрица. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.			
15.	Квадратичные формы.	Квадратичные формы.	Приведение уравнения поверхности к каноническому виду. Поверхности второго порядка.	2	0	*0*
16.	Квадратичные формы.	Приведение общего уравнения поверхностей второго порядка к каноническому виду.	Приведение общего уравнения кривых второго порядка к каноническому виду с использованием аппарата собственных векторов. Полный анализ. Примеры.	2	0	*0*
1.	Кривые второго порядка.	Кривые второго порядка.	Общие свойства линий второго порядка; асимптотические направления кривой второго порядка, анализ задачи. Классификация кривых второго порядка по числу асимптотических направлений. Диаметр и центр кривой второго порядка. Касательная к кривой второго порядка. Особые точки.	2	0	*0*
2.	Кривые второго порядка.	Кривые второго порядка.	Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду (общий случай), характеристическое уравнение, его анализ, алгоритм метода.	2	0	*0*
3.	Кривые второго порядка.	Кривые второго порядка.	Пересечение кривой второго порядка с прямой, диаметр, центр, касательная кривой второго порядка.	2	0	*0*
4.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Плоскость и прямая в пространстве.	Векторное, нормальное и общее уравнение плоскости. Частные случаи расположения плоскости в декартовой системе координат. Уравнение плоскости, имеющей нормальный вектор и проходящей через заданную точку. Уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках.	2	0	*0*
5.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Плоскость и прямая в пространстве.	Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой в R3. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки. Прямая как линия пересечения плоскостей. Определение общих точек прямой и плоскости. Плоскость и прямые в R3.	2	0	*0*
6.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Плоскость и прямая в пространстве.	Поверхности второго порядка.	2	0	*0*

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
7.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Поверхности второго порядка.	Уравнения поверхности в R3. Простейшие задачи. Алгебраические поверхности в R3. Линия в пространстве. Способы задания уравнения линии в R3. Поверхности вращения второго порядка, построение их графиков.	2	0	*0*
8.	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Поверхности второго порядка.	Канонические уравнения поверхностей второго порядка и их графики. Метод сечений. Построение объемов тел. Аналитическая геометрия в Rn (основные сведения).	2	0	*0*
			Итого за семестр:	*32*	*0*	*0*
			Итого:	**64**	**0**	***0***

4.3. Содержание самостоятельной работы

Таблица 4.4

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 1			
Определители и матрицы.	Подготовка к практическим занятиям	Элементы комбинаторики. Сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матрицы. Символ суммы, кратной суммы. Умножение матриц. Единичная матрица. Ее свойства. Обратная матрица. Формулировка теоремы Кронекера – Капели.	5
Определители и матрицы.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Обзор задач по разделу «Определители и матрицы».	5
Определители и матрицы.	Выполнение расчетно-графических работ	Вычисление значений функций от матриц, действия с матрицами, решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом последовательного исключения неизвестных, решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы с помощью алгебраических уравнений и элементарных преобразований.	6
Определители и матрицы.	Подготовка к экзамену	Повторение теоретического и практического материала по разделу "Определители и матрицы".	5
Векторная алгебра.	Подготовка к экзамену	Повторение теоретического и практического материала по разделу "Векторная алгебра".	4
Векторная алгебра.	Подготовка к практическим занятиям	Простейшие сведения о векторах. Типы векторов. Равенство векторов. Сложение векторов, умножение вектора на число, проекция вектора на число. Базис, координаты вектора, направляющие косинусы. Аксиоматическое определение векторов. Линейная комбинация векторов.	1
Векторная алгебра.	Подготовка к практическим занятиям	Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение и его свойства, компланарность. Понятие линейной зависимости и	1

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
		ее связь с компланарностью. Двойное векторное произведение и его свойства.	
Векторная алгебра.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Обзор задач по разделу «Векторная алгебра».	2
Векторная алгебра.	Выполнение расчетно-графических работ	Вычисление средствами векторной алгебры элементов пирамиды. Разложение произвольного вектора по базису.	6
Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Подготовка к практическим занятиям	Запись комплексных чисел в тригонометрической форме, теоремы об умножении и делении. Запись комплексных чисел в показательной форме. Формулы Эйлера и некоторые их приложения. Связь корня n-ой степени из любого комплексного числа и корня n-ой степени из единицы.	2
Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Подготовка к практическим занятиям	Основная теорема алгебры, теорема Безу. Разложение многочлена на множители в случае действительных и мнимых корней. Разрешимость уравнений высших степеней. Метод неопределенных коэффициентов и метод коллокаций.	2
Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Подготовка к экзамену	Повторение теоретического и практического материала по разделу "Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков".	6
Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Обзор задач по разделу «Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков».	4
Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков.	Выполнение расчетно-графических работ	Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах, решение уравнений третьей и четвертой степени; разложение рациональных дробей на простейшие.	6
Кривые второго порядка.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Каноническое уравнение окружности, эллипса. Частные случаи гиперболы и параболы в декартовой системе координат.	3
Кривые второго порядка.	Выполнение расчетно-графических работ	Приведение к каноническому виду уравнения кривой второго порядка.	2
Кривые второго порядка.	Подготовка к экзамену	Повторение теоретического и практического материала по разделу "Кривые второго порядка".	4
Кривые второго порядка.	Подготовка к практическим занятиям	Параметрическое уравнение эллипса и окружности, эллипс – как результат сжатия окружности. Фокальные радиусы эллипса, их свойства. Каноническое уравнение гиперболы, асимптоты, эксцентриситет, фокальные радиусы. Каноническое уравнение параболы, директриса параболы.	3
Аналитическая геометрия на плоскости.	Подготовка к практическим занятиям	Параметрическое задание линий. Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две точки; принадлежность 3-х точек прямой; уравнение прямой в отрезках и в нормальном виде; параметрическое уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.	2
Аналитическая геометрия на плоскости.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Преобразование декартовой системы координат. Простейшие задачи в декартовых координатах. Полярные координаты. Линия на плоскости в полярной и декартовой системах координат.	2

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
		Расстояние от точки до прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.	
Аналитическая геометрия на плоскости.	Выполнение расчетно-графических работ	Решение задач в декартовой прямоугольной системе координат на плоскости.	2
Аналитическая геометрия на плоскости.	Подготовка к экзамену	Повторение теоретического и практического материала по разделу "Аналитическая геометрия на плоскости".	3
		Итого за семестр:	*76*
		Семестр 2	
Линейные операторы.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Действия над операторами (сложение, умножение на число, произведение, обратный оператор). Примеры. Поворот системы координат в R2 и R3.	3
Линейные операторы.	Подготовка к практическим занятиям	Сопряженный оператор. Матрица сопряженного оператора. Самосопряженный оператор. Симметричная матрица. Преобразование ортонормированного базиса в ортонормированный. Ортогональная матрица.	3
Линейные операторы.	Выполнение расчетно-графических работ	Вычисление собственных значений и собственных векторов для линейного преобразования.	2
Линейные операторы.	Подготовка к экзамену	Повторение теоретического и практического материала по разделу "Линейные операторы".	7
Линейные пространства.	Выполнение расчетно-графических работ	Вычисление скалярного произведения в n-мерном евклидовом пространстве, нахождение нормированного вектора, ортогонального к данной системе векторов; построение области, на которую матрицей отображается многоугольник, заданный системой неравенств.	2
Линейные пространства.	Подготовка к экзамену	Повторение теоретического и практического материала по разделу "Линейные пространства".	8
Линейные пространства.	Подготовка к практическим занятиям	Понятие о линейном пространстве. Аксиомы линейного пространства. Комплексные числа как линейное пространство. Линейная независимость системы векторов. Теоремы о линейной независимости. Определитель Вронского. Теорема о линейной зависимости в Cn-1[a,b].	2
Линейные пространства.	Подготовка к практическим занятиям	Базис и размерность линейного пространства. Понятие о линейном операторе. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Нулевой, тождественный, проективный и гомотетичный операторы.	1
Линейные пространства.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Геометрический смысл матрицы линейного оператора в R2, R3, Rn. Действия над операторами. Сопряженный оператор. Матрица сопряженного оператора. Самосопряженный оператор. Симметричная матрица. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.	3
Квадратичные формы.	Подготовка к практическим занятиям	Поверхности второго порядка.	2
Квадратичные формы.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Приведение уравнения поверхности к каноническому виду. Приведение общего уравнения кривых второго порядка к каноническому виду с использованием аппарата собственных векторов. Полный анализ. Примеры.	2

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
Квадратичные формы.	Выполнение расчетно-графических работ	Приведение к каноническому виду уравнения поверхности второго порядка; поверхности тел вращений.	2
Квадратичные формы.	Подготовка к экзамену	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Примеры в 2 R и 3 R. Приведение общего уравнения кривых второго порядка к каноническому виду. Полный анализ. Примеры. Приведение общего уравнения поверхностей второго порядка к каноническому виду. Полный анализ.	4
Кривые второго порядка.	Подготовка к практическим занятиям	Приложения кривых второго порядка в геометрии, механике, физике: эллиптические циркули, определение положения источника шума, транспортная задача экономики, фокальные свойства параболы и эллипса в оптике.	2
Кривые второго порядка.	Подготовка к практическим занятиям	Классификация кривых второго порядка по числу асимптотических направлений. Диаметр и центр кривой второго порядка. Примеры. Касательная к кривой второго порядка. Особые точки.	1
Кривые второго порядка.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Обзор задач по разделу «Кривые второго порядка».	3
Кривые второго порядка.	Подготовка к экзамену	Повторение теоретического и практического материала по разделу "Кривые второго порядка".	4
Кривые второго порядка.	Выполнение расчетно-графических работ	Приведение к каноническому виду уравнения кривой второго порядка.	2
Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Подготовка к практическим занятиям	Векторное, нормальное и общее уравнение плоскости. Частные случаи расположения плоскости в декартовой системе координат. Уравнение плоскости, имеющей нормальный вектор и проходящей через заданную точку. Уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки.	2
Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Подготовка к практическим занятиям	Уравнение плоскости в отрезках. Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой в R3. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки. Прямая как линия пересечения плоскостей. Кривые второго порядка, плоскость и прямые в R3.	2
Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Подготовка к практическим занятиям	Кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми в R3. Угол между прямой и плоскостью. Гиперплоскость и гиперпрямая в R3. Алгебраические поверхности в R3. Линия в пространстве. Способы задания уравнения линии в R3. Поверхности вращения второго порядка, построение их графиков.	1
Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Определение общих точек прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в R3. Расстояние от точки до прямой в R3. Угол между прямыми в R3, параллельность и перпендикулярность прямых в R3. Уравнения поверхности в R3. Простейшие задачи.	5
Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Выполнение расчетно-графических работ	Решение задач в декартовой прямоугольной системе координат в пространстве; составление уравнений прямой и плоскости, нахождение расстояния от точки до плоскости и до прямой. решение задач по теме «Прямая и плоскость в пространстве»; построение поверхностей второго	2

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
		порядка.	
Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	Подготовка к экзамену	Повторение теоретического и практического материала по разделу "Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве".	11
		Итого за семестр:	*76*
		Итого:	**152**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю

Таблица 5

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ	Ссылка на ресурс
1.	Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учеб. / Д. В. Беклемишев .- 10-е изд.,испр..- М., Физматлит, 2003.- 303 с.	Книжный фонд СамГТУ	http:// platform.samgtu.ru/ getinfo? uid=els_samgtu-catalog-60581
2.	Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Л.А.Беклемишева,А.Ю.Петрович,И.А.Чубаров;Под ред.Д.В.Беклемишева .- 2-е изд.,перераб..- М., Физматлит, 2003.- 496 с.	Книжный фонд СамГТУ	http:// platform.samgtu.ru/ getinfo? uid=els_samgtu-catalog-96640
3.	Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. / Д. В. Клетеник ; ред. Н. В. Ефимов .- 17-е изд.,стер..- СПб., Профессия, 2005.- 199 с.	Книжный фонд СамГТУ	http:// platform.samgtu.ru/ getinfo? uid=els_samgtu-catalog-64158
4.	Бортаковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учеб. пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев .- 2-е изд., стер..- М., Инфра-М, 2017.- 352 с.	Книжный фонд СамГТУ	http:// platform.samgtu.ru/ getinfo? uid=els_samgtu-catalog-122954
5.	Просвиркина , Е.А. Матрицы и определители : практикум / Е. А. Просвиркина , С. Н. Кубышкина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 64 с.	Книжный фонд СамГТУ	http:// platform.samgtu.ru/ getinfo? uid=els_samgtu-catalog-115974

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 6

№ п/п	Наименование	Ссылка на веб-страницу ресурса	Режим доступа
1.	*Scopus: база данных рефератов и цитирования [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.scopus.com*	*Ресурсы ограниченного доступа*
2.	*eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека "Российский индекс научного цитирования") [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.elibrary.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*
3.	*УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.cir.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*

№ п/п	Наименование	Ссылка на веб-страницу ресурса	Режим доступа
4.	*Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://window.edu.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*
5.	*ТехЛит.ру [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.tehlit.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю

Лекционные занятия проводятся в:
Учебная аудитория.

Практические занятия проводятся в:
Учебная аудитория.

Самостоятельная работа проводятся в:
Корпус № 1/125 - Читальный зал
Корпус № 8/200 - Читальный зал (Аудитория на 70 посадочных мест оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, столы учебные.).

Лабораторные занятия не предусмотрены.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по модулю

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по модулю Алгебра и геометрия является неотъемлемым приложением к рабочей программе модуля. На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в рабочей программе модуля.

1. Перечень оценочных средств

Таблица 1

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Количество	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный (письменный) опрос	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.	3	Перечень вопросов для обсуждения
2	Типовой расчет	Оценка способности студента применить полученные ранее знания, умения и навыки для выполнения расчетов.	2	Требования к содержанию и оформлению типового расчета
3	Контрольная точка в форме контрольной работы	Средство рубежного контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить.	3	Пример варианта контрольной работы
4	Контрольная точка в форме тестирования	Инструмент, с помощью которого преподаватель оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков в формате рубежного контроля по итогам изучения разделов. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.	2	Спецификация тестов и примеры вариантов тестовых заданий

Раздел 2. Этапы формирования компетенций, соотнесенные с видами оценочных средств

Таблица 2

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
Определители и матрицы.	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать базовый математический аппарат. Уметь применять базовый математический аппарат для решения задач в сфере информационных	Контрольная точка в форме контрольной работы	1

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
		систем и технологий.		
Векторная алгебра.	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных. Уметь применять методы сбора и анализа информации для решения задач в профессиональной сфере.	Устный (письменный) опрос	1
Линейные операторы.	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных. Уметь применять методы сбора и анализа информации для решения задач в профессиональной сфере.	Устный (письменный) опрос	3
Линейные операторы.	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать базовый математический аппарат. Уметь применять базовый математический аппарат для решения задач в сфере информационных систем и технологий.	Контрольная точка в форме контрольной работы	3
Квадратичные формы.	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Знать основные методы решения задач, рассматриваемых в рамках дисциплины. Уметь выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины.	Типовой расчет	2
Квадратичные формы.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные методы для решения задач алгебры и аналитической геометрии. Уметь решать поставленные задачи, используя средства алгебры и аналитической геометрии.	Контрольная точка в форме тестирования	2
Кривые второго порядка.	УК-1.2 Использует системный подход для	Знать основные методы решения	Типовой расчет	1

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
	решения поставленных задач	задач, рассматриваемых в рамках дисциплины. Уметь выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины.		
Кривые второго порядка.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные методы для решения задач алгебры и аналитической геометрии. Уметь решать поставленные задачи, используя средства алгебры и аналитической геометрии.	Контрольная точка в форме тестирования	1
Аналитическая геометрия на плоскости.	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных. Уметь применять методы сбора и анализа информации для решения задач в профессиональной сфере.	Устный (письменный) опрос	2
Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве.	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать базовый математический аппарат. Уметь применять базовый математический аппарат для решения задач в сфере информационных систем и технологий.	Контрольная точка в форме контрольной работы	2

3. Содержание оценочных средств текущего контроля

Оценочное средство 1:
Задания типовых расчетов приложены к рабочей программе.
Оценочное средство 2:
Задания для контрольных точек в форме контрольной работы приложены к рабочей программе.
Оценочное средство 3:
Вопросы для подготовки к устным опросам приложены к рабочей программе.
Оценочное средство 4:
Примеры заданий для контрольных точек в форме тестирования приложены к рабочей программе.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Семестр 1:

Вид аттестационного испытания 1: Устное собеседование.

Форма проведения промежуточной аттестации: Экзамен.

Типовые задания: Вопросы к экзамену и пример билета к экзамену приложены к рабочей программе.

Семестр 2:

Вид аттестационного испытания 1: Устное собеседование.

Форма проведения промежуточной аттестации: Экзамен.

Типовые задания: Вопросы к экзамену и пример билета к экзамену приложены к рабочей программе.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Модуль состоит из набора разделов. Объем учебного раздела раскрывает отдельную (ые) тему(ы) модуля / этап прохождения практики. Модуль разбивается, как правило, на 2-4 раздела в семестр.

Раздел состоит из учебных элементов (дидактических единиц), сгруппированных по темам в рамках раздела. Объем учебного материала учебного элемента раскрывает отдельный вопрос темы. Путем набора соответствующих тем и учебных элементов формируется раздел, содержание которого соответствует запланированным результатам освоения ОП согласно учебному плану.

По каждому разделу устанавливается перечень обязательных видов работы студента, включающий: ответы на теоретические вопросы на семинаре; решение практических задач и выполнение заданий на практических занятиях; выполнение лабораторных работ; выполнение контрольных работ; написание рефератов; участие в коллоквиумах; тестирование по теме (группе тем); другие виды работ, определяемые преподавателем (в соответствии с установленными требованиями балльно-рейтинговой технологии).

Каждый раздел включает определенные формы контроля для оценки уровня усвоения учебного материала и определения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Рейтинговая оценка знаний студентов определяется по 100-балльной шкале в каждом семестре и включает текущий, рубежный и итоговый контроль.

Накопленный рейтинг (фиксированная величина по окончании семестра) — это фактический рейтинг по всем освоенным к данному моменту разделам дисциплины, включая их текущий, рубежный и итоговый контроль, составляет N баллов (N – индивидуальная величина, зависящая от проделанной работы студента по дисциплине).

Проходной рейтинг (включает текущий контроль, рубежный контроль в семестре и промежуточную аттестацию) — это минимум баллов, набрав который студент будет считаться аттестованным по дисциплине, составляет 60 баллов в семестр по одной дисциплине.

Пороговый рейтинг (включает текущий контроль и рубежный контроль в семестре) — это минимальный фактический рейтинг семестрового контроля, набрав который, студент проходит на итоговый контроль, составляет 50% от суммы баллов, которые студент может набрать за текущий контроль и рубежный контроль в течение семестра.

Текущий контроль служит для получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания учебной дисциплины. Основное его назначение состоит в осуществлении контроля за всеми видами аудиторной и самостоятельной внеаудиторной деятельности студентов, результаты которого оцениваются в баллах.

Рубежный контроль (контрольные точки текущего контроля) проводится после изучения завершенной в смысловом и логическом плане части учебного материала (раздела, модуля). Этот вид контроля позволяет получить информацию о ходе усвоения некоторой совокупности содержательных элементов учебной дисциплины (раздела, модуля) и оценивается в баллах.

Промежуточный итоговый контроль (контрольные точки промежуточной аттестации) – курсовой проект, курсовая работа и экзамен, зачет, зачет с оценкой. Итоговый контроль по дисциплине в семестре предназначен для аттестации студента по учебной дисциплине: процедура установления соответствия уровня и качества подготовки студентов системе требований, зафиксированной в ФГОС ВО.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Таблица 3

Номер семестра	Распределение баллов					Проходной рейтинг
	Текущий и рубежный контроль			Промежуточный итоговый контроль		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Пороговый рейтинг	Курсовая работа/курсовой проект	Зачет/зачет с оценкой/экзамен	
1	40	30	35	0	30	60
2	40	30	35	0	30	

Перевод оценок 100-балльной шкалы в оценки промежуточной аттестации

Таблица 4

100-балльная шкала	85-100	75-84	60-74	0-59
5-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Распределение рейтинговых баллов по разделам модуля с указанием применяемых для их начисления оценочных средств представлено в Технологической карте БРТ.

Технологическая карта БРТ

Семестр 1

Раздел учебного модуля	Оценочные средства					Итого
	Контрольная точка в форме контрольной работы	**Устный (письменный) опрос**	**Типовой расчет**	**Контрольная точка в форме тестирования**	**Экзамен**	
Раздел 1						
ПЗ 1.1	0					0
ПЗ 1.2	0					0
ПЗ 1.3	0					0
ПЗ 1.4	0					0
ПЗ 1.5	20					20
Итого по разделу 1	20					20
Раздел 2						
ПЗ 2.6		0				0
ПЗ 2.7		10				10
Итого по разделу 2		10				10
Раздел 3						
ПЗ 3.12		0				0
ПЗ 3.13		10				10
Итого по разделу 3		10				10
Раздел 4						
ПЗ 4.14			0	0		0
ПЗ 4.15			20	0		20
ПЗ 4.16			0	10		10
Итого по разделу 4			20	10		30
Промежуточная аттестация					30	30
Итого	20	20	20	10	30	100

Семестр 2

Раздел учебного модуля	Оценочные средства					Итого
	Контрольная точка в форме контрольной работы	**Устный (письменный) опрос**	**Типовой расчет**	**Контрольная точка в форме тестирования**	**Экзамен**	
Раздел 1						
ПЗ 1.4	0					0
ПЗ 1.5	0					0
ПЗ 1.6	0					0
ПЗ 1.7	0					0
ПЗ 1.8	10					10

Раздел учебного модуля	Оценочные средства					Итого
	Контрольная точка в форме контрольной работы	**Устный (письменный) опрос**	**Типовой расчет**	**Контрольная точка в форме тестирования**	**Экзамен**	
Итого по разделу 1	10					10
Раздел 2						
ПЗ 2.12	0	0				0
ПЗ 2.13	0	10				10
ПЗ 2.14	10	0				10
Итого по разделу 2	10	10				20
Раздел 3						
ПЗ 3.15			0	0		0
ПЗ 3.16			30	10		40
Итого по разделу 3			30	10		40
Промежуточная аттестация					30	30
Итого	20	10	30	10	30	100

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

1 семестр

Контрольная работа № 1

Раздел 1. Определители и матрицы.

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -9 & 23 & 17 & 15 & 19 \\ -2 & 2 & -4 & 0 & 0 \\ -14 & 0 & 27 & 26 & 15 \\ 1 & -1 & 2 & 0 & 0 \\ 11 & 31 & 25 & -9 & 12 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия

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

3. Вычислить ранг матрицы

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

4. Решить систему матричным методом

$$X \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

5. Решить однородную систему

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}.$$

6. Найти все значения параметра, при которых система совместна, и решить ее.

$$\begin{cases} 6x_1 - 3x_2 - 7x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 + 5x_2 + 8x_3 = \lambda. \end{cases}$$

Устный опрос № 1.

Раздел 1. Определители и матрицы.

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Свойства операций сложения и умножения на число.
3. Нулевая и противоположная матрицы. Вычитание матриц.
4. Транспонирование матрицы.
5. Символ Σ, кратной Σ и их свойства.
6. Умножение матриц. Свойства умножения и сложения матриц.
7. Единичная матрица и ее свойства.
8. Транспонирование произведения матриц.
9. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания, инверсия).
10. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей.
11. Минор и алгебраическое дополнение.
12. Разложение определителя третьего порядка по элементам строки и столбца. Теоремы о разложении.
13. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядка с помощью определителей.
14. Понятие об определителях любого порядка и их вычисление.
15. Обобщение формул Крамера для случая $n>=4$.
16. Единичная матрица. Ее свойства.
17. Обратная матрица. Ее структура.
18. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.
19. Метод Гаусса решения СЛУ.
20. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований.
21. Формулировка теоремы Кронекера – Капели.
22. Решение однородных СЛУ.

Раздел 2. Векторная алгебра

1. Простейшие сведения о векторах. Типы векторов. Равенство векторов.
2. Сложение векторов, умножение вектора на число, проекция вектора на число.
3. Базис, координаты вектора, направляющие косинусы. Аксиоматическое определение векторов.
4. Линейная комбинация векторов в R^3.
5. Скалярное произведение векторов и его свойства.
6. Векторное произведение и его свойства.
7. Смешанное произведение и его свойства, компланарность.
8. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведений.
9. Понятие линейной зависимости в R^3 и ее связь с компланарностью.
10. Вывод формул Крамера для решения СЛУ при помощи смешанного произведения.
11. Двойное векторное произведение и его свойства.

Устный опрос № 2.

Раздел 3. Комплексные числа и алгебраические уравнения высших порядков

1. Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними.
2. Запись комплексных чисел в тригонометрической форме, теоремы об умножении и делении.
3. Возведение комплексного числа в n-ю степень.
4. Извлечение n-ой степени из комплексного числа.
5. Запись комплексных чисел в показательной форме.
6. Формулы Эйлера и некоторые их приложения.
7. Извлечение корня n-ой степени из единицы: свойства таких корней. Связь корня n-ой степени из любого комплексного числа и корня n-ой степени из единицы.
8. Извлечение квадратного корня из комплексного числа.
9. Основная теорема алгебры, теорема Безу.
10. Разложение многочлена на множители в случае действительных и мнимых корней.
11. Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами.
12. Решение кубических уравнений с помощью формул Кардано.
13. Решение кубических уравнений с действительными коэффициентами.
14. Решение уравнений четвертой степени. Разрешимость уравнений высших степеней.
15. Разложение дробно – рациональной функции на простейшие дроби первого и второго типа. Метод неопределенных коэффициентов и метод коллокаций.

Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости

1. Простейшие задачи в декартовых координатах (расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении).
2. Преобразование декартовой системы координат (параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, поворот).
3. Полярные координаты. Линия на плоскости в полярной и декартовой системах координат.
4. Параметрическое задание линий.
5. Алгебраические линии и особые случаи.
6. Прямая линия на плоскости (общее уравнение, условие параллельности, точка пересечения прямых, каноническое уравнение прямой).
7. Уравнение прямой, проходящей через две точки; принадлежность 3-х точек прямой; уравнение прямой в отрезках и в нормальном виде; параметрическое уравнение прямой.
8. Расстояние от точки до прямой.
9. Уравнение прямой с угловым коэффициентом (анализ, параллельность, перпендикулярность, угол между прямыми).
10. Каноническое уравнение окружности, эллипса.

11. Параметрическое уравнение эллипса и окружности, эллипс – как результат сжатия окружности.
12. Фокальные радиусы эллипса, их свойства.
13. Каноническое уравнение гиперболы, асимптоты, эксцентриситет, фокальные радиусы.
14. Каноническое уравнение параболы, директриса параболы.
15. Частные случаи гиперболы и параболы в декартовой системе координат.
16. Приложения кривых второго порядка в геометрии, механике, физике: эллиптические циркули, определение положения источника шума, транспортная задача экономики, фокальные свойства параболы и эллипса в оптике.
17. Приведение уравнений второго порядка частного вида к каноническому уравнению. Полный анализ всех случаев.

Примеры заданий для теста №1

1. Найти сумму элементов 3 столбца матрицы B, если $B=\begin{pmatrix}3 & -1\\ 2 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2 & -3\\ 0 & 3 & 5\end{pmatrix}$
а) 0
б) 2
в) -3
г) -5
д) 1

2. Решить систему уравнений, приняв в качестве базисных переменных x и z: $\begin{cases}2x-2y+z=-9\\ x-15y-3z=-8\end{cases}$
а) $\begin{cases}x=3y-5\\ z=-4y+1\end{cases}$
б) $\begin{cases}x=4y-2\\ z=-3y+1\end{cases}$
в) $\begin{cases}x=4y+3\\ z=-3y+2\end{cases}$
г) $\begin{cases}x=3y+1\\ z=-4y+3\end{cases}$
д) $\begin{cases}x=-4y+1\\ z=3y-2\end{cases}$

3. Вычислить: $\begin{pmatrix}1 & 2\\ -1 & 0\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}3 & -1\\ 4 & 2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2\\ -1 & 0\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}3 & -1\\ 4 & 2\end{pmatrix}$
а) $\begin{pmatrix}1 & -1\\ 0 & 2\end{pmatrix}$
б) $\begin{pmatrix}11 & 3\\ -3 & 1\end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 11 & -3 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$
г) $\begin{pmatrix} 12 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

4. Вычислить: $\frac{1}{2}A^T - A = \ldots$, если $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$.
а) $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$
б) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
в) $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$
г) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

5. Вычислить: $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & -3 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = \ldots$
а) 9
б) 2
в) -7
д) 4

6. Найти обратную матрицу для матрицы А, если она существует: $A = \begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$
а) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$
б) Обратной матрицы не существует
в) $\begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$
г) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

7. $\bar{a} = (2;3;-2),\ \bar{b} = (3;-2;2).$ Найти $\cos(\hat{\bar{a}, \bar{b}})$.

а) $-\frac{4}{17}$
б) $-\frac{6}{23}$
в) $\frac{4}{19}$
г) $-\frac{3}{11}$

8. Найти площадь треугольника с вершинами в точках A(0;0;3), B(3;0;4), C(-3;2;2).
а) $\sqrt{10}$
б) $2\sqrt{10}$
в) $\frac{\sqrt{10}}{2}$
г) $\frac{\sqrt{10}}{3}$
д) $\frac{\sqrt{10}}{4}$

9. Вычислить $(2\bar{m}-\bar{n})\cdot\bar{p}$, если $\bar{m}=$ (-2; 1; 1), $\bar{n}=$ (2; 3; -2), $\bar{p}=$ (1; 4; 3).
а) 2
б) 13
в) -24
г) (-6;-1;12)

10. Уравнение прямой, проходящей через точки A(3;2;-2) и B(5;-1;5), имеет вид
а) x= 5t -3 y= -t-2 z=5t +2
б) x= 2t+3 y= -3t+2 z=7t -2
в) x= 2t -3 y= -3t - 2 z=7t +2
г) x= 3t+5 y= 2t -1

z=-2t +5
д) x= 3t+2 y= 2t-3 z=-2t +7

11. Уравнение плоскости, проходящей через точку M(2;-3;-4) перпендикулярно вектору $\overline{n} = (4;-5;3)$, имеет вид
5x−7z−38=0
а) 2x−3y−4z−29=0
б) 4x−5y+3z−11=0
в) 2x−2y+7z+18=0
г) 6x−8y−z−40=0

12. Определить вид и расположение кривой $x^2+y^2-6x-8y+20=0$.
а) Окружность с центром в точке (3;4)
б) Гипербола с центром в точке (3;4)
в) Окружность с центром в точке (-3;-4)
г) Парабола с вершиной в точке (-3;-4)
д) Гипербола с центром в точке (-3;-4)

13. Составить уравнение эллипса, фокусы которого расположены на оси абсцисс симметрично относительно начала координат, если малая полуось b=5, а расстояние между фокусами 2c=4.
а) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{29}=1$
б) $\frac{x^2}{29}+\frac{y^2}{25}=1$
в) $\frac{x^2}{21}+\frac{y^2}{25}=1$
г) $\frac{x^2}{29}-\frac{y^2}{25}=1$
д) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{21}=1$

14. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-1,2,3)$ и вектором нормали $\vec{n} = (2,1,4)$.
а) $2x-y-4z+5=0$
б) $2x+y+4z-2=0$
в) $2x+y+4z-12=0$
г) $2x-y+4z-12=0$
д) $2x+y-4z+12=0$

Примеры задач для типового расчета №1.

Задача 1.Матрицы и действия над ними

Найти $f(x)$, выполнив действия с матрицей x:

$$f(x) = \left(x^T \cdot x^{-1} + 3x\right) x^{-1}, \text{ где } x = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Задача 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Решить систему по формулам Крамера, выполнить проверку:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 4; \\ 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 2; \\ x_1 + 5x_2 - x_3 - 4x_4 = 1; \\ 5x_1 - 7x_2 + 2x_3 + 6x_4 = 20. \end{cases}$$

Задача 3. Системы линейных алгебраических уравнений

Решить систему линейных уравнений $AX = B$ методом последовательного исключения неизвестных, рассмотрев предварительно вопрос о её совместности с помощью теоремы Кронекера—Капелли. В случае неопределённости системы найти её общее, базисное и любое частное решения.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 5 \\ 9 & 1 & 4 & -5 \\ 2 & 2 & 3 & 4 \\ 7 & 1 & 6 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}.$$

Задача 4. Системы линейных алгебраических уравнений

Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы выполнить двумя способами: с помощью алгебраических дополнений и путём элементарных преобразований

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2; \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3. \end{cases}$$

Коэффициенты системы линейных уравнений:

1	1	1	3	2	3	-1	3	4	3	12	5

Задача 5. Векторная алгебра

По четырём заданным точкам построить пирамиду и средствами векторной алгебры найти: объём пирамиды $A_1A_2A_3A_4$; длину ребра A_2A_3; площадь грани $A_1A_2A_3$; угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4.

Координаты вершин пирамиды:

A_1	A_2	A_3	A_4
$(1, 1, 1)$	$(-1, 2, 4)$	$(2, 0, 6)$	$(-2, 5, -1)$

Задача 6. Векторная алгебра

Даны две системы векторов:

$$\vec{a}_1,\ \vec{a}_2,\ \vec{a}_3 \text{ и } \vec{b}_1,\ \vec{b}_2,\ \vec{b}_3.$$

Определить, какая из этих систем образует базис; разложить вектор $\overline{m}$ по этому базису (см приложение к задаче).

Задача 7. Геометрия на плоскости

Даны вершины треугольника $A(-10;\ -13)$, $B(-2;\ 3)$ и $C(2;\ 1)$. Вычислить длину перпендикуляра, опущенного из вершины B на медиану, проведённую из вершины C.

Задача 8. Комплексные числа

Вычислить:

$$\text{а)}\ \left(\frac{\sqrt{3}-i}{1+i}\right)^8; \quad \text{б)}\ \sqrt[4]{\frac{2\sqrt{3}+2i}{5i}}.$$

Задача 9. Решение уравнений второго, третьего и четвертого порядков

Решить уравнения:

$$\text{а)}\ x^2-3(1+3i)x-(18-13i)=0;$$

$$\text{б)}\ x^3-5x^2+11x-15=0;$$

$$\text{в)}\ x^3-(3-i)x^2+(19-4i)x-(7+17i)=0;$$

$$\text{г)}\ x^4-13x^3+55x^2-47x-116=0.$$

Задача 10. Разложение дроби на простейшие

Разложить на простейшие дроби:

$$\text{а)}\ \frac{4x^2+4x+5}{x^3-5x^2-4x+20}; \quad \text{б)}\ \frac{x^5-4x^3+5}{x^3+5x^2+5x+4}.$$

Задача 11. Кривые второго порядка

Привести к каноническому виду уравнение кривой второго порядка и построить эту кривую:

$$5x^2+4xy+8y^2+8x+14y+5=0.$$

Перечень вопросов к экзамену

1. Матрицы и действия над ними. Понятие матрицы. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Свойства операций сложения и умножения на число. Нулевая и противоположная матрицы. Вычитание матриц. Транспонирование матрицы. Символ Σ, кратной Σ и их свойства.
2. Умножение матриц. Свойства умножения и сложения матриц.
3. Единичная матрица и ее свойства. Транспонирование произведения матриц.
4. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания, инверсия). Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение.
5. Разложение определителя третьего порядка по элементам строки и столбца. Теоремы о разложении.

6. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядка с помощью определителей (вывод для n=3).
7. Понятие об определителях любого порядка и их вычисление. Обобщение формул Крамера для случая n>=4.
8. Единичная матрица. Ее свойства. Обратная матрица. Ее структура (вывод при n=3).
9. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.
10. Метод Гаусса решения СЛУ.
11. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований.
12. Формулировка теоремы Кронекера – Капели. Решение однородных СЛУ.
13. Простейшие сведения о векторах. Типы векторов. Равенство векторов. Сложение векторов, умножение вектора на число, проекция вектора на число.
14. Базис, координаты вектора, направляющие косинусы. Аксиоматическое определение векторов.
15. Линейная комбинация векторов в R^3.
16. Скалярное произведение векторов и его свойства.
17. Векторное произведение и его свойства.
18. Смешанное произведение и его свойства, компланарность.
19. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведений.
20. Понятие линейной зависимости в R^3 и ее связь с компланарностью.
21. Вывод формул Крамера для решения СЛУ при помощи смешанного произведения.
22. Двойное векторное произведение и его свойства.
23. Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними.
24. Запись комплексных чисел в тригонометрической форме, теоремы об умножении и делении.
25. Возведение комплексного числа в n-ю степень.
26. Извлечение n-ой степени из комплексного числа.
27. Запись комплексных чисел в показательной форме.
28. Формулы Эйлера и некоторые их приложения.
29. Извлечение корня n-ой степени из единицы: свойства таких корней. Связь корня n-ой степени из любого комплексного числа и корня n-ой степени из единицы.
30. Извлечение квадратного корня из комплексного числа.
31. Основная теорема алгебры (без доказательства), теорема Безу.
32. Разложение многочлена на множители в случае действительных и мнимых корней.
33. Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами.
34. Решение кубических уравнений (формулы Кардано).
35. Решение кубических уравнений с действительными коэффициентами.
36. Решение уравнений четвертой степени. Разрешимость уравнений высших степеней.
37. Разложение дробно – рациональной функции на простейшие дроби первого и второго типа. Метод неопределенных коэффициентов и метод коллокаций.

38. Простейшие задачи в декартовых координатах (расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении). Преобразование декартовой системы координат (параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, поворот).
39. Полярные координаты.
40. Линия на плоскости в полярной и декартовой системах координат.
41. Параметрическое задание линий.
42. Алгебраические линии и особые случаи.
43. Прямая линия на плоскости (общее уравнение, условие параллельности, точка пересечения прямых, каноническое уравнение прямой).
44. Уравнение прямой, проходящей через две точки; принадлежность 3-х точек прямой; уравнение прямой в отрезках и в нормальном виде; параметрическое уравнение прямой.
45. Расстояние от точки до прямой.
46. Уравнение прямой с угловым коэффициентом (анализ, параллельность, перпендикулярность, угол между прямыми).
47. Каноническое уравнение окружности, эллипса.
48. Параметрическое уравнение эллипса и окружности, эллипс – как результат сжатия окружности.
49. Фокальные радиусы эллипса, их свойства.
50. Каноническое уравнение гиперболы, асимптоты, эксцентриситет, фокальные радиусы.
51. Каноническое уравнение параболы, директриса параболы.
52. Частные случаи гиперболы и параболы в декартовой системе координат.
53. Приложения кривых второго порядка в геометрии, механике, физике: эллиптические циркули, определение положения источника шума, транспортная задача экономики, фокальные свойства параболы и эллипса в оптике.
54. Приведение уравнений второго порядка частного вида (без произведения xy) к каноническому уравнению. Полный анализ всех случаев.

Пример билета к экзамену

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине «Алгебра и геометрия»
1 семестр

1. Векторы в R^3, типы векторов, равенство векторов. Сложение векторов, умножение вектора на число.
2. Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами.
3. Приведение матрицы к упрощенному виду.
4. Найти $(\bar{a}+2\bar{b})\cdot(\bar{a}-\bar{b})$, если $\bar{a}=(3;0{,}4), \bar{b}=(1{,}2;2)$.
5. Найти общее, базисное и частное решение системы:

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

6. Найти матрицу, обратную $A=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Семестр 2

Контрольная работа №2

Разделы 4–6. Аналитическая геометрия на плоскости, кривые второго порядка, аналитическая геометрия в пространстве.

1. Привести кривую второго порядка к каноническому виду
$$7x^2+7y^2+6x-2y-10=0$$
2. Найти координаты центра кривой второго порядка
$$x^2-8xy+17y^2+8x-38y+24=0$$
3. Определить тип кривой второго порядка
$$9x^2-24xy+16y^2-8x+19y+4=0$$
4. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку M_1**(2; 2; -1)** и имеет нормальный вектор n**={1; -2; 3}**.
5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку M**1(3; 4; 5)** параллельно векторам a_1**={3; 1; 1}** и a_2**={1; 2; 1}**.
6. Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости:

1) $2x-3y+5z-7=0,\ 2x-3y+5z+3=0$;
2) $4x+2y-4z+5=0,\ 2x+y+2z-1=0$;
3) $x-3z+2=0,\ 2x-6z-7=0$.

7. Определить, при каких значениях l и m следующие пары уравнений будут определять параллельные плоскости:
$$2x+ly+3z-5=0,\ mx-6y-6z+2=0.$$
8. Определить двугранный угол, образованный пересечением следующих пар плоскостей:
$$x-y\sqrt{2}+z-1=0,\ x+y\sqrt{2}-z+3=0.$$
9. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $\boldsymbol{M_1}$**(2; 0; 3)** параллельно вектору $\boldsymbol{a}$**={2; 3; 5}**.
10. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через данные точки: **(1; 2; 1), (3; 1; 1)**.
11. Найти угол между прямыми
$$\frac{x-3}{1}=\frac{y+2}{-1}=\frac{z}{\sqrt{2}},\ \frac{x+2}{1}=\frac{y-3}{1}=\frac{z+5}{\sqrt{2}}.$$
12. Найти точку пересечения прямой и плоскости:
$$\frac{x-1}{1}=\frac{y+1}{-2}=\frac{z}{6},\ 2x+3y+z-1=0.$$

Контрольная работа №3

Разделы 6–8. Аналитическая геометрия в пространстве, линейные пространства, линейные операторы.

1. Составить уравнения касательных к кривой
$$6xy+8y^2-12x-26y+11=0$$
параллельных прямой $\boldsymbol{y=2}$.
2. Вершинами треугольника являются $\boldsymbol{A}$**(1, 2, 3),** $\boldsymbol{B}$**(1, 5, 1),** $\boldsymbol{C}$**(5, 3, 5)**. Найти радиусы и координаты центров вписанной и описанной окружностей.
3. Найти каноническую систему координат и каноническое уравнение поверхности. Определить тип.
$$x^2-4y^2-4z^2+10yz+2x+2y+2z+3=0.$$
4. Доказать, что многочлены
$$1+t^2+t^4,\ 1-t^2+t^4,\ t^4$$
являются базисом. Найти координатный столбец многочлена
$$\left(1-t^2\right)^2$$
в этом базисе.
5. Построить ортонормированный базис при помощи процесса ортогонализации **(1, –1, 1, –1)**^{T}**, (4, –2, 4, –2)**^{T}**, (--2, 7, 4, 7)**^{T}**, (2, 7, –2, 5)**^{T}**.**

Устный опрос №3

Разделы 6-8. Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве. Линейные пространства. Линейные операторы.

1. Декартова ортогональная система координат в R^3: простейшие задачи.
2. Векторное, нормальное и общее уравнение плоскости. Частные случаи расположения плоскости в декартовой системе координат.
3. Уравнение плоскости, имеющей нормальный вектор и проходящей через заданную точку. Уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках.
4. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей в R^3, угол между плоскостями.
5. Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой в R^3. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
6. Прямая как линия пересечения плоскостей.
7. Определение общих точек прямой и плоскости.
8. Взаимное расположение прямых в R^3. Расстояние от точки до прямой в R^3. Угол между прямыми в R^3, параллельность и перпендикулярность прямых в R^3.
9. Кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми в R^3. Угол между прямой и плоскостью.
10. Гиперплоскость и гиперпрямая в R^3.
11. Уравнение поверхности в R^3. Простейшие задачи.
12. Алгебраические поверхности в R^3. Линия в пространстве. Способы задания уравнения линии в R^3.
13. Каноническое уравнение поверхности второго порядка и их графики.
14. Метод сечений.
15. Понятие о линейном пространстве. Аксиомы линейного пространства.
16. Комплексные числа как линейное пространство.
17. Линейная независимость системы векторов. Теоремы о линейной независимости.
18. Определитель Вронского. Теорема о линейной зависимости в C^{n-1}]a,b[.
19. Базис и размерность линейного пространства.
20. Теоремы о базисе и его размерности.
21. Аксиоматическое определение скалярного произведения.Евклидово пространство. Неравенство Коши–Буняковского.
22. Ортогональность векторов. Теорема Пифагора. Неравенства треугольника.
23. Коэффициенты Фурье.
24. Понятие о линейном операторе. Матрица линейного оператора в заданном базисе.
25. Нулевой, тождественный, проективный и гомотетичный операторы.
26. Геометрический смысл матрицы линейного оператора в R^2, R^3, R^n.
27. Действия над операторами (сложение, умножение на число, произведение, обратный оператор).
28. Сопряженный оператор. Матрица сопряженного оператора.
29. Самосопряженный оператор. Симметричная матрица.
30. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
31. Теоремы о собственных векторах.
32. Изменение матрицы линейного оператора при преобразовании базиса.

33. Преобразование ортонормированного базиса в ортонормированный.
34. Ортогональная матрица. Поворот системы координат в R^2 и R^3.

Примеры заданий для теста №2

Эксцентриситетом эллипса e, где $0<e<1$ называется	
$e=\frac{b}{c}$	
$e=\frac{a}{c}$	
$e=\frac{c}{a}$	
$e=\frac{b}{a}$	

Матрица $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$ соответствует квадратичная форма $f(x_1,x_2)$ вида	
$3x_1^2-2x_1x_2+5x_2^2$	
$3x_1^2+2x_1x_2+5x_2^2$	
$3x_1^2-x_1x_2+5x_2^2$	
$3x_1^2+x_1x_2+5x_2^2$	

Линейное отображение задано в стандартном базисе матрицей $A=\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$, тогда образом вектора $\overline{x}=\begin{pmatrix} 4 \\ -3 \end{pmatrix}$ является	
$\begin{pmatrix} 6 \\ -19 \end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix} 20 \\ -12 \end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix} 15 \\ 7 \end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix} 19 \\ 6 \end{pmatrix}$	

Дана матрица $A=\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$, тогда ее собственные значения равны	
$\lambda_1=4,\ \lambda_2=-1$	
$\lambda_1=-2,\ \lambda_2=1$	
$\lambda_1=2,\ \lambda_2=3$	
$\lambda_1=2,\ \lambda_2=-1$	

Найти значение m, при котором вектор $\overline{b}=(2;3;m)$ линейно выражается через векторы $\overline{a}_1=(1;2;1)$, $\overline{a}_2=(2;1;1)$, $\overline{a}_3=(1;2;1)$:	
$-\frac{5}{3}$	
$\frac{3}{5}$	
$\frac{5}{3}$	
$-\frac{3}{5}$	

В евклидовом пространстве матрица перехода от одного ортонормированного базиса к другому является:	
линейно зависимой	
линейно независимой	
ортогональной	
действительной	

В линейном пространстве V_3 любые три компланарных вектора	
линейно зависимы	
линейно независимы	
ортогональны	
параллельны	

Матрица квадратичной формы $f(x_1,x_2,x_3)=x_1^2+2x_1x_2+3x_2^2+10x_2x_3+x_3^2$ имеет вид	
$\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 2 & 3 & 10\\ 0 & 10 & 1\end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix}1 & 1 & 0\\ 1 & 3 & 5\\ 0 & 5 & 1\end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix}0,5 & 1 & 0\\ 1 & 1,5 & 5\\ 0 & 5 & 0,5\end{pmatrix}$	
$\begin{pmatrix}1 & 1 & 0\\ 1 & \sqrt{3} & 5\\ 0 & 5 & 1\end{pmatrix}$	

Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M(1,-2,4)$ параллельно плоскости Oxz.	
$x-2y=0$	
$z-4=0$	
$x-1=0$	
$y+2=0$	

Определить параметр α, при котором плоскости $3x+4y-\alpha z+2=0$ и $\alpha x-3y+2z-4=0$ будут перпендикулярными.	
$\alpha=6$	
$\alpha=-12$	
$\alpha=4$	
$\alpha=12$	

Примеры заданий для типового расчета №2.

Задача 1. Прямая и плоскость в пространстве

Составить канонические уравнения прямой, которая проходит через точку $M_0(3; -2; -4)$ параллельно плоскости $3x - 2y - 3z - 7 = 0$ и пересекает прямую

$$\frac{x-2}{3}=\frac{y+4}{-2}=\frac{z-1}{2}.$$

Задача 13. Прямая и плоскость в пространстве

Средствами аналитической геометрии:

1) записать уравнения прямой, проходящей через точку A_1 параллельно прямой A_2A_3;
2) записать уравнение плоскости, проходящей:
   a) через прямую A_2A_3 и точку A_1;
   b) через точку A_1 перпендикулярно прямой A_2A_3;
   c) через три точки A_1, A_2, A_3;
3) найти угол между прямыми A_1A_2 и A_2A_4;
4) найти угол между плоскостями $A_1A_2A_3$ и $A_2A_3A_4$;
5) определить расстояние от точки A_1:
   a) до плоскости $A_2A_3A_4$;
   b) до прямой A_2A_3.

Координаты точек даны в приложениях.

Задача 14. Решение систем линейных неравенств графически

Построить область, на которую матрицей A отображается многоугольник, заданный системой неравенств:

$$\begin{cases} -x+2y\le 6, \\ 2x+3y\le 16, \\ x-y\le 3, \\ x\ge 0, \\ y\ge 0, \end{cases} \qquad A=\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}.$$

Задача 15. Линейные операторы

Найти собственные значения и собственные векторы для линейного преобразования, заданного матрицей A.

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 4 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задача 16. Поверхности второго порядка

Привести к каноническому виду уравнение поверхности второго порядка и схематически изобразить эту поверхность.

$$x^2 - 3z^2 - 4yz - 4y + 2z + 5 = 0.$$

Задача 17. Евклидово пространство

Пусть $x_1, \ldots, x_n$ и $y_1, \ldots, y_n$ — координаты векторов x и y в некотором базисе n-мерного вещественного линейного пространства. Определить, может ли заданная функция $F(x, y)$ служить скалярным произведением, а в случае, если не может, указать, какие из свойств евклидова скалярного произведения не выполняются.

$$F(x, y) = x_1y_1 - x_2y_1 + 5x_2y_2 + x_3y_1 + 4x_1y_3 - 2x_2y_3,\ n = 3.$$

Задача 18. Процесс ортогонализации

Найти какой-нибудь нормированный вектор, ортогональный к данной системе векторов:

$$\mathbf{(2, 2, 1)^T, (-2, 2, 3)^T.}$$

Перечень вопросов к экзамену

1. Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду (общий случай), характеристическое уравнение, его анализ, алгоритм метода.
2. Общие свойства линий второго порядка: пересечение кривой второго порядка и прямой, анализ задачи; асимптотические направления кривой второго порядка, анализ задачи.
3. Классификация кривых второго порядка по числу асимптотических направлений.
4. Диаметр и центр кривой второго порядка. Примеры.
5. Касательная к кривой второго порядка. Особые точки.
6. Декартова ортогональная система координат в R^3: простейшие задачи.
7. Векторное, нормальное и общее уравнение плоскости. Частные случаи расположения плоскости в декартовой системе координат.
8. Уравнение плоскости, имеющей нормальный вектор и проходящей через заданную точку. Уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках.
9. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей в R^3, угол между плоскостями.
10. Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой в R^3. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
11. Прямая как линия пересечения плоскостей.
12. Определение общих точек прямой и плоскости.
13. Взаимное расположение прямых в R^3. Расстояние от точки до прямой в R^3. Угол между прямыми в R^3, параллельность и перпендикулярность прямых в R^3.
14. Кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми в R^3. Угол между прямой и плоскостью.
15. Гиперплоскость и гиперпрямая в R^3.
16. Уравнение поверхности в R^3 . Простейшие задачи.

17. Алгебраические поверхности в R^3. Линия в пространстве. Способы задания уравнения линии в R^3.
18. Каноническое уравнение поверхности второго порядка и их графики.
19. Метод сечений.
20. Понятие о линейном пространстве. Аксиомы линейного пространства. Примеры.
21. Комплексные числа как линейное пространство.
22. Линейная независимость системы векторов. Теоремы о линейной независимости.
23. Определитель Вронского. Теорема о линейной зависимости в C^{n-1}]a,b[. Примеры.
24. Базис и размерность линейного пространства. Примеры.
25. Теоремы о базисе и его размерности.
26. Аксиоматическое определение скалярного произведения. Примеры (R^2, R^3, R^n, C^{n-1}]a,b[).
27. Евклидово пространство. Неравенство Коши – Буняковского.
28. Ортогональность векторов. Теорема Пифагора. Неравенства треугольника.
29. Коэффициенты Фурье. Примеры.
30. Понятие о линейном операторе. Примеры. Матрица линейного оператора в заданном базисе.
31. Нулевой, тождественный, проективный и гомотетичный операторы.
32. Геометрический смысл матрицы линейного оператора в R^2, R^3, R^n.
33. Действия над операторами (сложение, умножение на число, произведение, обратный оператор). Примеры.
34. Сопряженный оператор. Матрица сопряженного оператора.
35. Самосопряженный оператор. Симметричная матрица.
36. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
37. Теоремы о собственных векторах. Примеры.
38. Изменение матрицы линейного оператора при преобразовании базиса. Примеры.
39. Преобразование ортонормированного базиса в ортонормированный.
40. Ортогональная матрица. Поворот системы координат в R^2 и R^3.
41. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Примеры в R^2 и R^3.
42. Приведение общего уравнения кривых второго порядка к каноническому виду. Полный анализ. Примеры.
43. Приведение общего уравнения поверхностей второго порядка к каноническому виду. Полный анализ.

Пример билета к экзамену

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине «Алгебра и геометрия»
2 семестр

1. Пересечение кривой второго порядка и прямой, анализ задачи. Асимптотические направления кривой второго порядка.
2. Базис и размерность линейного пространства. Теоремы о базисе и его размерности.
3. Записать каноническое уравнение прямой, являющейся линией пересечения плоскостей $x - y + z - 2 = 0$ и $2x - y = 1$.
4. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора
$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$
5. Будет ли система векторов $1, t, t^2, t^3$ линейно зависимой?