

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.14.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика. Элементы высшей алгебры и геометрии**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)  
Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей

Форма обучения: очная с применением ДОТ

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	Итого
Форма контроля	зачёт	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	64	64
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	96,25	96,25
Самостоятельная работа	83,75	83,75
Контроль		
<b>Итого</b>	180	180

Рабочую программу составил:

доцент, к.п.н. Павлова Е.С.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2026 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы"

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись)*

В.В. Ельцов

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

---

(протокол заседания № 02 от «09» сентября 2021 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественного содержания, приобретение теоретических знаний по основным разделам дисциплины, подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе, формирование математического, логического и алгоритмического мышления, математической культуры бакалавра.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика (школьный курс), алгебра (школьный курс), геометрия (школьный курс), алгебра и начала анализа (школьный курс).

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления", "Высшая математика. Избранные разделы высшей математики", "Физика. Молекулярная физика", "Механика. Теоретическая механика".

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Использует математический аппарат аналитической геометрии и высшей алгебры при решении профессиональных задач.	<b>Знать:</b> 1. Основные понятия аналитической геометрии и высшей алгебры, методы решения задач, а также их приложения в профессиональных дисциплинах, методы сбора анализа и обработки информации. 2. Методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.)
	ОПК-1.2. Применяет математический аппарат аналитической геометрии и высшей алгебры при решении профессиональных задач.	<b>Уметь:</b> 1. Решать типовые математические задачи 2. Самостоятельно математически корректно ставить естественнонаучные задачи, проводить строгие математические рассуждения. 3. Переводить инженерные задачи с описательного языка на язык математики, применять математический аппарат при решении профессиональных задач.
	ОПК-1.3. Демонстрирует владение навыками применения математического аппарата аналитической геометрии и высшей алгебры при решении профессиональных задач.	<b>Владеть:</b> 1. Методами математического

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>описания типовых задач и интерпретации полученного результата.</p> <p>2. Способами наглядного графического представления результатов исследования.</p> <p>3. Навыками применения современного математического инструментария при решении профессиональных задач.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Лек 1	Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц. Определители второго и третьего порядков.	1	2	1	-	Изучение электронного учебника
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Ср	Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений	1	28	15	-	Задание 1 проверяемое вручную
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 1	Сложение, вычитание матриц. Умножение матрицы на число. Произведение матриц. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков по определению.	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 2	Возведение матрицы в степень. Вычисление матричных многочленов. Транспонирование матриц	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Лек 2	Определители n-го порядка и их свойства. Миноры и их алгебраические дополнения.	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 3	Вычисление определителей квадратных матриц в разложении по строке (столбцу).	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 4	Вычисление определителей с использованием свойств.	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Лек 3	Обратная матрица. Способы нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы.	1	2	1	-	Изучение электронного учебника

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 5	Вычисление обратной матрицы.	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 6	Нахождение ранга матриц различными методами.	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Лек 4	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ): основные понятия и определения.	1	2	1	-	Изучение электронного учебника
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 7	Решение систем $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными.	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 8	Решение СЛАУ методом Гаусса.	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Лек 5	Системы линейных однородных уравнений. Исследование СЛАУ.	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 9	Исследование СЛАУ. Определение фундаментальной системы решений.	1	2		-	
Модуль 1. Элементы линейной алгебры	Пр 10	Исследование СЛАУ. Определение фундаментальной системы решений.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Лек 6	Векторы: основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, ее свойства. Прямоугольные координаты векторов на плоскости и в	1	2	2	-	Изучение электронного учебника

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Пр 11	Задачи на простейшие действия над векторами.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Пр 12	Линейная зависимость векторов на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису на плоскости.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Лек 7	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	1	2	2	-	Изучение электронного учебника
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Пр 13	Вычисление скалярного произведения векторов. Его свойства. Направляющие косинусы вектора.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Пр 14	Задачи на векторное и смешанное произведение векторов.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Лек 8	Понятие n-мерного вектора и векторного пространства. Размерность и базис векторного пространства. Евклидово пространство.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Пр 15	Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Пр 16	Собственные значения и собственные векторы матрицы линейного преобразования.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Лек 9	Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в	1	2	2	-	Изучение электронного учебника

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Пр 17	Задачи на комплексные числа.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Пр 18	Задачи на комплексные числа.	1	2		-	
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	Сам	Основные понятия векторной алгебры. Базис. Переход от одного базиса к другому. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.	1	27,75	9	-	Тестирование on-line (промежуточный тест)
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Лек 10	Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости. Связь координат. Простейшие задачи на плоскости. Прямая линия на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	1	2	2	-	Изучение электронного учебника
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 19	Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 20	Задачи на прямую линию на плоскости.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Лек 11	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 21	Задачи на кривые второго порядка.	1	2		-	



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 22	Полярная система координат. Построение кривых в полярной системе.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Лек 12	Квадратичные формы. Приведение матрицы квадратичной формы к диагональному виду. Общее уравнение кривой второго порядка.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 23	Задачи на квадратичные формы.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 24	Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Преобразование координат.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Лек 13	Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 25	Задачи на плоскость в пространстве.	1	2	15	-	Задание 2 проверяемое вручную
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 26	Задачи на взаимное расположение плоскостей в пространстве.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Лек 14	Прямая линия в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	1	2		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 27	Задачи на прямую в пространстве.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 28	Задачи на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Лек 15	Поверхности второго порядка.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 29	Построение поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 30	Построение поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям.	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Лек 16	Общее уравнение поверхности второго порядка. Вырожденные поверхности второго порядка	1	2		-	
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 31	Вырожденные поверхности второго порядка	1	2		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Пр 32	Итоговое повторение	1	2			
Модуль 3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Сам	Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка	1	28	10	-	Задание 3 проверяемое вручную
	Тест	Итоговое тестирование через ЦТ	1	2	40	-	Тестирование on-line (итоговый тест)
	ПА	Промежуточная аттестация (зачёт по накопительному рейтингу)	1	0,25		-	
<b>Итого:</b>				<b>180</b>	<b>100</b>		

## **5. Образовательные технологии**

В дисциплине "Высшая математика. Элементы высшей алгебры и геометрии " используются:

- технология дистанционного обучения в рамках проекта «Росдистант»;
- технология модульного и блочно-модульного обучения (содержание учебного материала жёстко структурировано в целях его максимального усвоения, сопровождается обязательными блоками упражнений и контроля);
- технология развивающего обучения (проведение лекций, практических занятий, зачёта);
- технология дифференцированного обучения (предлагаются задания различного уровня сложности);
- технология интерактивного обучения (осуществляется деятельность с мультимедиа программами, использование ресурсов и возможностей Интернет, компьютера).

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины " Высшая математика. Элементы высшей алгебры и геометрии". Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Самостоятельная работа студентов является важным видом учебной деятельности. Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение промежуточных тестов, заданий, проверяемых вручную, составленных из задач по темам курса, итогового теста по курсу, изучение материалов лекций и электронных учебников, ответов на вопросы самоконтроля.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

В ходе подготовки к практическим занятиям следует изучить конспекты лекций, и рекомендованную литературу, учесть рекомендации преподавателя.

На практических занятиях студенты решают задачи под руководством преподавателя. Практические занятия посвящены изучению наиболее важных и сложных тем учебной дисциплины и служат для закрепления изученного материала.

Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений изучаемого курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать самый рациональный. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Решение задач определённого типа нужно продолжать до приобретения твёрдых навыков в решении.

Во время изучения модуля студенты самостоятельно во внеаудиторное время выполняют задания курса и проходят тестирование on-line. Задания работы, проверяемой вручную должны быть выполнены аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Задание 1, проверяемое вручную.
1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Задание 2, проверяемое вручную.
	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Задание 3, проверяемое вручную.
1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Изучение электронного учебника
1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Тестирование on-line (промежуточный тест)
1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Тестирование on-line (итоговый тест)
1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Вопросы к зачёту №№ 1-60

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Задание 1, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

#### Типовые примеры заданий

#### РАЗДЕЛ № 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

##### Задача 1

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Щ	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Определить собственные значения и собственные векторы матрицы третьего порядка.

Номер варианта	Матрица	Номер варианта	Матрица
1	$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$	11	$\begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
2	$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$	12	$\begin{bmatrix} 8 & -2 & 2 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$
3	$\begin{bmatrix} 5 & -1 & -1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{bmatrix}$	13	$\begin{bmatrix} 9 & 2 & -2 \\ 0 & 5 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

4	$\begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$	14	$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 5 \end{bmatrix}$
5	$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$	15	$\begin{bmatrix} -1 & -4 & -2 \\ -1 & 5 & -2 \\ 1 & 0 & 9 \end{bmatrix}$
6	$\begin{bmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 5 \end{bmatrix}$	16	$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
7	$\begin{bmatrix} 3 & -2 & 2 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	17	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$
8	$\begin{bmatrix} 5 & -2 & 2 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$	18	$\begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 4 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{bmatrix}$
9	$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 7 & -4 \\ 2 & -2 & 5 \end{bmatrix}$	19	$\begin{bmatrix} 6 & 0 & -1 \\ 1 & -5 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$
10	$\begin{bmatrix} 7 & -4 & -2 \\ -2 & 5 & -2 \\ 0 & 0 & 9 \end{bmatrix}$	20	$\begin{bmatrix} -2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$

### Задача 2

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве имени студента.

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Ц	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Доказать совместность системы и решить её тремя способами: по формулам Крамера, методом Гаусса и средствами матричного исчисления.

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
1	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = -12, \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 + 2x_4 = -9, \\ -2x_1 + 5x_2 - 6x_3 + 3x_4 = -8. \end{cases}$	11	$\begin{cases} x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3. \end{cases}$

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
2	$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -2, \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 + 7x_4 = 6. \end{cases}$	12	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 5x_4 = 6, \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 12. \end{cases}$
3	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = -3, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 6x_4 = 5. \end{cases}$	13	$\begin{cases} -x_1 - 9x_2 - 4x_3 = -8, \\ 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4. \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 3x_4 = -1. \end{cases}$	14	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 2, \\ 4x_1 + 4x_2 + 10x_3 - 5x_4 = 4. \end{cases}$
5	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 6x_4 = 7. \end{cases}$	15	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 4. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 2x_2 + x_3 - x_4 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 5, \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 + x_4 = -4. \end{cases}$
7	$\begin{cases} 8x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 16, \\ 8x_1 - 6x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 8, \\ 12x_1 - 9x_2 + 6x_3 + x_4 = 20. \end{cases}$	17	$\begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = -4, \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -6, \\ 2x_1 + 8x_2 - 5x_3 - x_4 = -10. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x_1 + x_3 + x_4 = 5, \\ 2x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 7. \end{cases}$	18	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 9, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 4, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 = 6. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 2, \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 3x_4 = -1. \end{cases}$	19	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 + 5x_4 = -6. \end{cases}$
10	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 5x_4 = 5. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 11, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 5. \end{cases}$

### Задача 3

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве отчества студента.

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Щ	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Исследовать и найти общее решение системы линейных однородных уравнений.

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
1	$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$	11	$\begin{cases} x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = 0. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 7x_1 - 3x_2 + 7x_3 + 17x_4 = 0, \\ 8x_1 - 6x_2 - x_3 - 5x_4 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 7x_4 = 0. \end{cases}$	12	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - 4x_3 + x_4 = 0, \\ 5x_1 - 8x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ -2x_1 - x_2 - 10x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$
3	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 6x_4 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 0, \\ x_1 + 7x_2 - 10x_3 + 20x_4 = 0. \end{cases}$	13	$\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 - 3x_3 + x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 0. \end{cases}$
4	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 0, \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 0. \end{cases}$	14	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$
5	$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + x_3 + 3x_4 = 0, \\ 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 0, \\ 4x_1 + 14x_2 + x_3 + 7x_4 = 0. \end{cases}$	15	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 = 0, \\ 4x_1 - x_2 - 5x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 0, \\ 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 - 5x_4 = 0, \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 + x_4 = 0. \end{cases}$
7	$\begin{cases} 9x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 0, \\ 6x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 0, \\ 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$	17	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + 4x_4 = 0, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0, \\ 9x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 7x_3 + 3x_4 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 5x_1 - 5x_2 + 10x_3 - x_4 = 0, \\ 5x_1 + x_2 + 7x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 8x_4 = 0, \\ x_1 - 6x_2 - 9x_3 - 20x_4 = 0. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 4x_4 = 0, \\ x_1 + 8x_2 + 6x_3 - 6x_4 = 0. \end{cases}$
10	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 - 4x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + 4x_3 - 9x_4 = 0. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ 9x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$

### Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается



на проверку фото выполненного задания. Задание состоит из трех задач, каждая оценивается в 5 баллов

### Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 100% заданий в бланке ответов, но есть недочеты в решении;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### 7.2.2. Задание 2, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача 1

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Щ	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

По координатам вершин пирамиды  $ABCD$  средствами векторной алгебры найти:

- 1) длины ребер  $AB$  и  $AC$ ;
- 2) угол между ребрами  $AB$  и  $AC$ ;
- 3) площадь грани  $ABC$ ;
- 4) проекцию вектора  $\overrightarrow{AB}$  на  $\overrightarrow{AC}$ ;
- 5) объем пирамиды.

Номер вар.	Координаты точки $A$	Координаты точки $B$	Координаты точки $C$	Координаты точки $D$
1	(1; 2; 3)	(-1; 3; 6)	(-2; 4; 2)	(0; 5; 4)
2	(-1; 2; 0)	(-2; 2; 4)	(-3; 3; 0)	(-1; 4; 2)
3	(2; 2; 3)	(-1; 2; 0)	(0; 3; 3)	(2; 4; -5)
4	(0; -1; 2)	(-1; -1; 6)	(-2; 0; 2)	(0; 1; 4)
5	(3; 0; 2)	(2; 0; 6)	(1; 1; 2)	(3; 2; 4)
6	(0; 2; -1)	(-1; 2; 3)	(-2; 3; -1)	(0; 4; 1)
7	(2; 3; 2)	(1; 3; 6)	(0; 4; 2)	(2; 5; 4)
8	(1; 0; 2)	(-2; 0; 6)	(-3; 1; 2)	(-1; 2; 4)
9	(2; 0; 3)	(1; 0; 7)	(0; 1; 3)	(2; 2; 4)

Номер вар.	Координаты точки $A$	Координаты точки $B$	Координаты точки $C$	Координаты точки $D$
10	(-2; 1; 3)	(-1; 1; 3)	(2; 0; 2)	(2; 0; 4)
11	(2; 4; -6)	(1; 3; 5)	(0; -3; 8)	(3; 2; 3)
12	(-2; 3; 5)	(1; -3; 4)	(7; 8; -1)	(-1; 2; -1)
13	(1; 3; 5)	(0; 2; 0)	(5; 7; 9)	(0; 4; 8)
14	(3; -5; 2)	(4; 5; 1)	(-3; 0; -4)	(-4; 5; -6)
15	(4; 5; 2)	(3; 0; 1)	(-1; 4; 2)	(5; 7; 8)
16	(5; 1; 0)	(7; 0; 1)	(2; 1; 4)	(5; 5; 3)
17	(4; 2; -1)	(3; 0; 3)	(8; 0; 4)	(5; -1; -2)
18	(4; -3; -2)	(2; 2; 3)	(-1; -2; 3)	(2; -2; -3)
19	(3; 1; 1)	(1; 4; 1)	(1; 1; 7)	(3; -4; -1)
20	(2; 2; 0)	(-2; 3; -2)	(2; -3; 3)	(1; 5; 5)

## Задача 2

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Щ	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Составить уравнение плоскости  $P$ , проходящей через точку  $A$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{BC}$ . Написать ее общее уравнение, а также нормальное уравнение плоскости и уравнение плоскости в отрезках. Составить уравнение плоскости  $P_1$ , проходящей через точки  $A, B, C$ . Найти угол между плоскостями  $P$  и  $P_1$ . Найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $P$ .

Номер вар.	Координаты точки $A$	Координаты точки $B$	Координаты точки $C$	Координаты точки $D$
1	(2; 5; 3)	(1; 3; 5)	(0; -3; 7)	(3; 2; 3)
2	(-2; 3; 5)	(1; -3; 4)	(7; 8; -1)	(-1; 2; -1)
3	(1; 1; 2)	(2; 3; -1)	(2; -2; 4)	(-1; 2; 2)
4	(1; 3; 5)	(0; 2; 0)	(5; 7; 9)	(0; 4; 8)
5	(3; -5; 2)	(4; 5; 1)	(-3; 0; -4)	(-4; 5; -6)
6	(4; 5; 2)	(3; 0; 1)	(-1; 4; 2)	(5; 7; 8)
7	(5; 1; 0)	(7; 0; 1)	(2; 1; 4)	(5; 5; 3)
8	(4; 2; -1)	(3; 0; 4)	(0; 0; 4)	(5; -1; -3)

9	(4; -3; -2)	(2; 2; 3)	(-1; -2; 3)	(2; -2; -3)
10	(3; 1; 1)	(1; 4; 1)	(1; 1; 7)	(3; 4; -1)
11	(1; 2; 3)	(-1; 3; 6)	(-2; 4; 2)	(0; 5; 4)
12	(0; -1; 2)	(-1; -1; 6)	(-2; 0; 2)	(0; 1; 4)
13	(2; 3; 2)	(1; 3; 6)	(0; 4; 2)	(2; 5; 4)
14	(1; 0; 2)	(-2; 0; 6)	(-3; 1; 2)	(-1; 2; 4)
15	(2; 0; 3)	(1; 0; 7)	(0; 1; 3)	(2; 2; 4)
16	(0; 2; -1)	(-1; 2; 3)	(-2; 3; -1)	(0; 4; 1)
17	(2; 2; 3)	(-1; 2; 0)	(0; 3; 3)	(2; 4; -5)
18	(-2; -2; 3)	(1; 2; 5)	(0; 1; 0)	(2; 6; 4)
19	(-2; 1; 3)	(-1; 1; 3)	(2; 0; 2)	(2; 0; 4)
20	(-1; 2; 0)	(-2; 2; 4)	(-3; 3; 0)	(-1; 4; 2)

### Задача 3

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве имени студента.

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Щ	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Прямая  $l$  задана в пространстве общими уравнениями. Написать её каноническое и параметрическое уравнения. Составить уравнение прямой  $l_1$ , проходящей через точку  $M$  параллельно прямой  $l$ , и вычислить расстояние между ними. Найти проекцию точки  $M$  на прямую  $l$  и точку пересечения прямой  $l$  и плоскости  $P$ .

Номер вар.	Общие уравнения прямой $l$	Координаты точки $M$	Общее уравнение плоскости $P$
1	$\begin{cases} x - 3y + 2z - 5 = 0, \\ 2x + 5y - 3z + 2 = 0. \end{cases}$	(1; 2; 3)	$2x - 3y + 4z - 6 = 0$
2	$\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0, \\ 2x - y - 3z + 6 = 0. \end{cases}$	(2; 1; -1)	$x - 7y + 4z - 1 = 0$
3	$\begin{cases} 2x - 3y - 2z + 6 = 0, \\ x - 3y + z + 3 = 0. \end{cases}$	(0; 2; -1)	$x - 2y + 3z - 4 = 0$
4	$\begin{cases} 3x + 3y - 2z - 1 = 0, \\ 2x - 3y + z + 6 = 0. \end{cases}$	(2; 0; -1)	$x + y + z + 4 = 0$
5	$\begin{cases} x + 5y + 2z - 5 = 0, \\ 2x - 5y - z + 5 = 0. \end{cases}$	(2; 0; -3)	$7x + y - 4z - 5 = 0$
6	$\begin{cases} 5x - y - 2z - 3 = 0, \\ 3x - 2y - 5z + 2 = 0. \end{cases}$	(0; -1; 1)	$2x - 7y + 3z + 5 = 0$
7	$\begin{cases} x + y + z - 2 = 0, \\ x - y - 2z + 2 = 0. \end{cases}$	(0; 3; 1)	$x + 6y - 3z + 8 = 0$

8	$\begin{cases} 2x + y - 3z - 2 = 0, \\ 2x - y + z + 6 = 0. \end{cases}$	$(-1; 0; 3)$	$x - 2y + 5z - 6 = 0$
9	$\begin{cases} 2x + 3y + z + 6 = 0, \\ x - 3y - 2z + 3 = 0. \end{cases}$	$(-1; 1; 0)$	$x + 2y - z + 5 = 0$
10	$\begin{cases} x + 3y + z - 8 = 0, \\ 2x + y - 2z + 3 = 0. \end{cases}$	$(2; 1; 1)$	$5x - y - z + 1 = 0$
11	$\begin{cases} x - 5y + 2z + 7 = 0, \\ 5x + y + 5z + 3 = 0. \end{cases}$	$(-1; 2; -3)$	$4x + y + 3z + 1 = 0$
12	$\begin{cases} 7x + 5y - 2z + 1 = 0, \\ x + y - 3z + 1 = 0. \end{cases}$	$(2; 0; 3)$	$2x - 5y - 2z - 6 = 0$
13	$\begin{cases} x - 3y - 2z + 3 = 0, \\ 2x - 3y + z + 6 = 0. \end{cases}$	$(3; 2; -1)$	$3x - y - 2z + 1 = 0$
14	$\begin{cases} x + y - 5z - 2 = 0, \\ 5x - y + z + 3 = 0. \end{cases}$	$(0; -2; 1)$	$4x - 6y + z + 1 = 0$
15	$\begin{cases} 5x - y - 5z - 2 = 0, \\ x + 2y - 5z + 6 = 0. \end{cases}$	$(-1; 2; -1)$	$6x - 3y + z - 2 = 0$
16	$\begin{cases} 3x - 3y + 2z + 6 = 0, \\ x - 6y + z - 2 = 0. \end{cases}$	$(0; 1; -3)$	$x + 5y + 2z + 3 = 0$
17	$\begin{cases} 2x - 4y - z + 5 = 0, \\ 5x + 2y + z - 4 = 0. \end{cases}$	$(1; -1; 1)$	$2x + 7y - z - 3 = 0$
18	$\begin{cases} 3x - 2y + z + 2 = 0, \\ 3x - y + 3z - 4 = 0. \end{cases}$	$(-3; 3; 1)$	$3x + 5y - 2z + 3 = 0$
19	$\begin{cases} x - y + z + 5 = 0, \\ 2x + 6y - 5z - 4 = 0. \end{cases}$	$(-1; 1; 3)$	$2x - 4y + z - 2 = 0$
20	$\begin{cases} 2x - 2y - 2z - 4 = 0, \\ x + y + z + 7 = 0. \end{cases}$	$(0; 1; -1)$	$6x + 7y - 6z + 1 = 0$

### Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания. Задание состоит из трех задач, каждая оценивается в 5 баллов

### Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 100% заданий в бланке ответов, но есть недочеты в решении;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### 7.2.2. Задание 3, проверяемое вручную

*(наименование оценочного средства)*

### Типовые примеры заданий

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве отчества студента.

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Щ	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ .

1. Составить уравнения сторон треугольника.
2. Составить уравнения медианы, высоты угла  $A$ , найти их длины.
3. Составить уравнения прямых, проходящих через вершины треугольника и параллельных его сторонам.
4. Составить уравнения биссектрисы угла  $A$ , найти их длины.

Номер вар.	Координаты точки $A$	Координаты точки $B$	Координаты точки $C$
1	(1; 2)	(3; 4)	(-1; 2)
2	(4; 2)	(-3; 6)	(2; 3)
3	(-3; 1)	(-2; 4)	(1; 3)
4	(2; 3)	(-5; 3)	(-1; 0)
5	(0; 4)	(-5; -1)	(2; 2)
6	(-1; 2)	(3; -2)	(1; 4)
7	(3; 4)	(2; 1)	(-2; -3)
8	(-4; 1)	(0; 5)	(4; 2)
9	(5; 0)	(2; 2)	(-2; 3)
10	(-3; 2)	(-1; 5)	(3; 2)
11	(1; 3)	(-2; 4)	(-3; 1)
12	(-2; 3)	(-5; -2)	(1; 2)
13	(-5; -1)	(2; 2)	(0; 4)
14	(0; 5)	(1; 2)	(3; -2)
15	(1; 4)	(3; -2)	(-5; 4)
16	(3; 2)	(-1; 5)	(-3; -3)

Номер вар.	Координаты точки <i>A</i>	Координаты точки <i>B</i>	Координаты точки <i>C</i>
17	(-2; -1)	(3; 4)	(-1; 2)
18	(4; 2)	(6; -3)	(2; 3)
19	(0; 2)	(1; 5)	(-2; -2)
20	(2; 3)	(4; 5)	(1; 2)

### Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

### Критерии оценки:

Задание 3, проверяемое вручную, содержит 4 подзадачи, каждое из которых оценивается в 2,5 балла.

2,5 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме;

2 балла выставляется студенту, если задание выполнено в объеме от 80 % и выше;

1,5 балла выставляется студенту, если задание выполнено в объеме от 60 % до 79 %

1 балл выставляется студенту, если задание выполнено в объеме от 40 % до 59 %

0,5 балла выставляется студенту, если задание выполнено в объеме от 20 % до 39 %

0 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в объеме менее 19 %.

### 7.2.3. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для промежуточного и итогового тестирования

Задание №1		
Какое из нижеследующих выражений является определителем матрицы <i>A</i> ?		
$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
		$a_{11}a_{12} + a_{21}a_{22}$
		$a_{21}a_{12} + a_{11}a_{22}$
		$a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$

		$a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$
		$a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$

### Задание №2

Вычислите определитель матрицы

$$M = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 5 \\ 5 & -4 & 2 \end{pmatrix}$$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		-17
		-23
		32
		6
		-25

### Задание №3

Какие из перечисленных свойств определителя справедливы?

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

		если в определителе есть строка из нулей, то такой определитель равен нулю
		если в определителе есть столбец из нулей, то такой определитель равен нулю
		определитель, содержащий две одинаковые строки, равен нулю
		если в определителе элементы какой-то строки имеют общий делитель, то он равен нулю
		определитель, содержащий две пропорциональные строки, равен нулю

### Задание №4

Минором элемента  $a_{12}$  определителя

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \end{vmatrix}$$

является?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		$\begin{vmatrix} 0 & 5 \\ 6 & 8 \end{vmatrix}$
		$\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 5 \end{vmatrix}$
		$\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 8 \end{vmatrix}$
		$\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 6 & 7 \end{vmatrix}$
		$\begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix}$

#### Задание №5

Вычислите определитель матрицы  $K = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		60
		16
		-23
		-40
		65

#### Задание №6



Минором элемента $a_{22}$ определителя $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 7 \\ 1 & 5 & 6 \end{vmatrix}$ является?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
		$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 4 \end{vmatrix}$
		$\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 7 \end{vmatrix}$
		$\begin{vmatrix} 0 & 7 \\ 1 & 6 \end{vmatrix}$
		$\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$
		$\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 6 \end{vmatrix}$

Задание №7		
Минором элемента $a_{21}$ определителя $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 7 \\ 1 & 5 & 6 \end{vmatrix}$ является?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
		$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$
		$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$

		$\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$
		$\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$
		$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$

#### Задание №8

Вычислите определитель матрицы  $M = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		18
		12
		10
		0
		15

#### Задание №9

Минором элемента  $a_{32}$  определителя  $\begin{vmatrix} 3 & 6 & 8 \\ 7 & 9 & 3 \\ 1 & 3 & 7 \end{vmatrix}$  является?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		$\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
		$\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$

		$\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$
		$\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$
		$\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

#### Задание №10

Вычислите определитель матрицы  $M = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 6 \\ 1 & 3 & 3 \end{vmatrix}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		8
		- 5
		10
		0
		-15

#### Задание №11

Минором элемента  $a_{22}$  определителя  $\begin{vmatrix} 7 & 6 & 8 \\ 7 & 0 & 5 \\ 4 & 3 & 6 \end{vmatrix}$  является?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		$\begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$
		$\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$

		$\begin{pmatrix} 7 & 6 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$
		$\begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$
		$\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$

#### Задание №12

Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 7 & 1 \end{vmatrix}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		21
		11
		37
		20
		-11

#### Задание №13

Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 0 \\ 3 & 7 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 7 \end{vmatrix}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		110
		100
		-100
		53
		87

#### Задание №14

Вычислить определитель			$\begin{vmatrix} 2 & 8 & 1 \\ 9 & 7 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$
Выберите один из 5 вариантов ответа:			
			39
			42
			-42
			-39
			56

Задание №15			
Вычислить определитель			$\begin{vmatrix} 2 & 8 & 1 & 4 \\ 9 & 7 & 5 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$
Выберите один из 5 вариантов ответа:			
			102
			87
			702
			205
			200

#### **Краткое описание и регламент выполнения промежуточного теста**

Промежуточный тест студентами выполняется самостоятельно. Он состоит из 20 заданий, каждое оценивается в 0,45 балла.

#### **Критерии оценки:**

- 0,45 балла выставляется студенту, если правильно выполнено 100% задания
- 0 баллов, если задание выполнено неверно.

#### **Краткое описание и регламент выполнения итогового теста**

Критерий допуска к итоговому тесту является выполнение всех трех заданий, проверяемых вручную и получение за них оценки от преподавателя.

итоговый тест студентами выполняется самостоятельно. Он состоит из 40 заданий, каждое оценивается в 1балл

#### **Критерии оценки:**

- 1 балл выставляется студенту, если правильно выполнено 100% задания
- 0 баллов, если задание выполнено неверно.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Определение матрицы, элементы матрицы. Виды матриц
2	Действия над матрицами (сумма, разность, умножение на число). Привести примеры вычисления суммы, разности матриц, произведения матрицы на число.
3	Определение произведения матриц. Условие выполнения произведения матриц. Привести пример.
4	Возведение матрицы в степень. Привести пример. Транспонирование матрицы. Свойства операции транспонирования.
5	Дать определение определителя матрицы второго и третьего порядков. Правило треугольников, правило Сарруса вычисления определителя 3-го порядка.
6	Правило Лапласа вычисления определителя матрицы $n$ -ого порядка. Приведите пример вычисления.
7	Определение минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Пример вычисления.
8	Свойства определителей
9	Определение обратной матрицы. Алгоритм вычисления. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
10	Определения ранга матрицы. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Метод окаймляющих миноров.
11	Понятие линейной зависимости и независимости строк матрицы.
12	Определение системы линейных уравнений. Определение совместной, несовместной, определенной, неопределенной системы.
13	Определение эквивалентных систем. Матричная запись систем линейных уравнений.
14	Что называют решением системы линейных уравнений $n$ неизвестными?
15	Определение системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Матричный метод решения системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными.
16	Условие существования единственного решения системы линейных уравнений. Формулы Крамера для отыскания решения.
17	Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
18	Исследование систем линейных уравнений. Формулировка теоремы Кронекера – Капели.
19	Однородная система линейных уравнений. Пример. Какое решение называется тривиальным. При каком условии однородная система имеет нетривиальные решения?
20	Дайте определение вектора. Какие вектора называются коллинеарными, компланарными?
21	Линейные операции над векторами: сложение и разность векторов, умножение вектора на число.
22	Понятие линейной зависимости векторов. Связь между коллинеарностью и линейной зависимостью двух векторов, между <u>компланарностью</u> и линейной зависимостью трех векторов.
23	Базис, разложение вектора по базису, координаты вектора в заданном базисе. Ортонормированный базис.
24	Линейные операции над векторами в координатной форме: сложение и разность

	векторов, умножение вектора на число.
25	Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат.
26	Проекция вектора на ось. Связь координат вектора и его проекций на оси декартовой прямоугольной системы координат.
27	Дайте определение скалярного произведения векторов. В чём заключается физический смысл скалярного произведения?
28	Выражение скалярного произведения двух векторов через координаты перемножаемых векторов. Перечислите свойства скалярного произведения.
29	Выражение длины вектора и угла между векторами через координаты векторов.
30	Что такое направляющие косинусы вектора? Как их найти?
31	Какая тройка некомпланарных векторов называется левой? Какая тройка некомпланарных векторов называется правой?
32	Дайте определение векторного произведения двух векторов. Перечислите свойства векторного произведения.
33	В чём заключается геометрический смысл векторного произведения? В чём заключается физический смысл векторного произведения?
34	Выражение векторного произведения двух векторов через координаты перемножаемых векторов.
35	Нахождение площади треугольника, площади параллелограмма и момента силы с помощью векторного произведения.
36	Дайте определение смешанного произведения. Перечислите свойства смешанного произведения.
37	Выражение смешанного произведения трёх векторов через координаты перемножаемых векторов.
38	В чём заключается геометрический смысл смешанного произведения?
39	Формулы для определения объёмов параллелепипеда и треугольной пирамиды с помощью смешанного произведения.
40	Запишите формулы для выражения условий коллинеарности, ортогональности, компланарности векторов через их координаты.
41	Дайте определение комплексного числа, модуля и аргумента комплексного числа. Какие два комплексных числа называются сопряжёнными?
42	Изображение комплексных чисел на комплексной плоскости в виде точки и радиус-вектора.
43	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
44	Показательная форма записи комплексного числа.
45	Сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел в алгебраической форме
46	Сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел в тригонометрической форме.
47	Возведение в $n$ -ю степень комплексного числа.
48	Извлечение корня $n$ -й степени из комплексного числа.
49	Полярная система координат на плоскости. Связь полярной и прямоугольной систем координат.
50	Понятие об уравнении линии на плоскости. Формулы для нахождения расстояния между двумя точками и деления отрезка в заданном отношении.
51	Определение прямой на плоскости. Уравнения прямой на плоскости с угловым коэффициентом и в отрезках на осях. Геометрический смысл коэффициентов этих уравнений.
52	Общее уравнение прямой на плоскости. Расположение прямой в зависимости от коэффициентов $A$ , $B$ , $C$ . Геометрический смысл коэффициентов $A$ , $B$ , $C$ .

53	Нормальное уравнение прямой на плоскости. Формула для нахождения расстояния от точки до прямой.
54	Различные формы записи уравнения прямой на плоскости: через две точки, через заданную точку перпендикулярно заданному вектору.
55	Угол между двумя прямыми на плоскости. Формулы для нахождения тангенса угла и косинуса угла. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
56	Различные формы записи уравнения плоскости: общее уравнение, в отрезках на осях, нормальное уравнение. Геометрический смысл коэффициентов этих уравнений.
57	Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки, уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору.
58	Определение угла между плоскостями, формула для нахождения угла между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
59	Уравнения прямой в пространстве: каноническое, параметрические. Какую информацию о прямой несут коэффициенты этих уравнений?
60	Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
61	Формула расстояния от точки до плоскости. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости. Нахождение точки пересечения трёх плоскостей.
62	Нахождение расстояния между двумя параллельными и двумя скрещивающимися прямыми в пространстве.
63	Общее уравнение линии второго порядка на плоскости. Какие линии определяет это уравнение в зависимости от параметров уравнения?
64	Определение окружности, каноническое уравнение окружности. Уравнение окружности со смещённым центром.
67	Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Основные характеристики эллипса. Уравнение эллипса со смещённым центром.
66	Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Основные характеристики гиперболы. Уравнение гиперболы со смещённым центром.
67	Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Основные характеристики параболы. Уравнение параболы со смещённым центром.
68	Полярное уравнение эллипса, параболы и ветви гиперболы. Построение эллипса, параболы и ветви гиперболы в полярной системе координат.
69	Поверхности второго порядка: эллипсоид, однополостный и двуполостный гиперболоиды, параболоид, конус. Их канонические уравнения.
70	Уравнения цилиндров: кругового, эллиптического, гиперболического, параболического.
71	Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений.
72	Вырожденные поверхности второго порядка, примеры

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	Зачёт	«зачтено»	Студент набрал 55 и более баллов по результатам освоения курса
		«не зачтено»	Студент набрал менее 55 баллов по результатам освоения



Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			курса

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Кузнецов Л.А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л.А. Кузнецов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0574-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4549">https://e.lanbook.com/book/4549</a> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей	Учебное пособие	2015	ЭБС “Лань”
2	Филипова Е.Е., Сергеева Д.В., Слободская И.Н.	Математика: Учебное пособие / Е.Е. Филипова, Д.В. Сергеева, И.Н.Слободская - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2015. - 378 с.: ISBN 978-5-94991-312-3 - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/899484">https://new.znanium.com/catalog/product/899484</a>	Учебное пособие	2015	ЭБС “ZNANIUM.COM”
3	Белоусова В. И., Ермакова Г. М., Михалева М. М. [и др.].	Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:	Учебное пособие	2016	ЭБС “IPRbooks”

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		<a href="http://www.iprbookshop.ru/65920.html">http://www.iprbookshop.ru/65920.html</a> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей			

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: Springer Nature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	бессрочная
2	Office Standart	бессрочная

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-810).	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет