

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  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
	зачёт	
Вид занятий	Форма контроля	
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	4,25	4,25
Самостоятельная работа	172	172
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил:

доцент, 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 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.**

СОГЛАСОВАНО

Институт машиностроения, химии и энергетики

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_

(подпись)

П.А. Мельников  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

---

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2025 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. Избранные разделы высшей математики", "Физика. Колебания и волны. Физика атома", "Механика. Сопротивление материалов

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	<b>Знать:</b> основные понятия математики, а также её приложения в профессиональных дисциплинах, методы сбора анализа и обработки информации
	ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	<b>Уметь:</b> применять естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности
	ОПК-3.3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	<b>Владеть:</b> методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

#### 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)
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Лек 1	Элементы линейной и векторной алгебры	2	2	-	-	
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Ср	Анкета	2	1	3	-	
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Ср	Электронный учебник 1.1. Матрицы. Определители	2	10	-	-	
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Ср	Промежуточный тест 1	2	10	2		Промежуточный тест по теме 1.1
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Ср	Электронный учебник 1.2. Системы линейных уравнений	2	10	-	-	
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Ср	Промежуточный тест 2	2	10	1		Промежуточный тест по теме 1.2
Тема 2. Элементы векторной алгебры	Ср	Электронный учебник 2.1. Векторы	2	14	-	-	
Тема 2. Элементы векторной алгебры	Ср	Промежуточный тест 3	2	10	1		Промежуточный тест по теме 2,1
Тема 2. Элементы векторной алгебры	Ср	Электронный учебник 2.2. Комплексные числа	2	14	-	-	

<b>Модуль (раздел)</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Наименование тем занятий (учебной работы)</b>	<b>Семестр</b>	<b>Объем, ч.</b>	<b>Баллы</b>	<b>Интерактив, ч.</b>	<b>Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)</b>
Тема 2. Элементы векторной алгебры	Ср	Промежуточный тест 4	2	10	1		Промежуточный тест по теме 2,2
Тема 2. Элементы векторной алгебры	Лек 2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	2	2	55	-	Баллы за практические задания
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	Ср	Электронный учебник 3.1. Аналитическая геометрия на плоскости	2	18	-	-	
Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Ср	Промежуточный тест 5	2	10	2		Промежуточный тест по теме 3,1
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	Ср	Электронный учебник 3.2. Полярная система координат	2	14	-	-	
Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Ср	Промежуточный тест 6	2	10	2		Промежуточный тест по теме 3,2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	Ср	Электронный учебник 3.3 Аналитическая геометрия в пространстве	2	20	5	-	
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	Ср	Промежуточный тест 7	2	9	1		Промежуточный тест по теме 3,3
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	Ср	Итоговый тест	2	2	30	-	Итоговый тест
	ПА	Промежуточная аттестация (зачёт)	2	0,25	-	-	
	Контроль	Зачёт	2	3,75	-	-	Вопросы к зачёту №№ 1- 60
<b>Итого:</b>				<b>180</b>	<b>100</b>		

#### Схема расчета итогового балла

Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + результаты итогового тестирования.

## **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
2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Практическое задание.
2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Тестирование on-line (промежуточные тесты 1-7)
2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Тестирование on-line (итоговый тест)
2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Изучение электронного учебника
2	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. Практическое задание

(наименование оценочного средства)

#### Типовые примеры заданий

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

#### задание 1

Тема: Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений

**Задача 1.1.** Решить систему уравнений методом Крамера.

Номер варианта		Номер варианта	
<b>1</b>	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 6x_3 = -2 \\ x_1 - 2x_2 - 4x_3 = -5 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$	<b>11</b>	$\begin{cases} 5x_1 + 11x_2 + 3x_3 = 11 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 7x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$
<b>2</b>	$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 = -9 \\ x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$	<b>12</b>	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 = 28 \end{cases}$
<b>3</b>	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = -4 \\ 6x_1 + 9x_2 - 2x_3 = 3 \\ 10x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 16 \end{cases}$	<b>13</b>	$\begin{cases} 8x_1 + 6x_2 + x_3 = 23 \\ 10x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 7 \\ 6x_1 + 9x_2 - 2x_3 = 18 \end{cases}$
<b>4</b>	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 = 29 \end{cases}$	<b>14</b>	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 6x_3 = -6 \\ 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -7 \\ 2x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$



Номер варианта		Номер варианта	
<b>5</b>	$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 = -6 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$	<b>15</b>	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 = 9 \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 11 \end{cases}$
<b>6</b>	$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 - 2x_3 = -1 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 10 \\ 3x_1 - 9x_2 = 9 \end{cases}$	<b>16</b>	$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + x_3 = 13 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 10 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 3 \end{cases}$
<b>7</b>	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 6 \\ x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -10 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 12 \end{cases}$	<b>17</b>	$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 13 \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 24 \end{cases}$
<b>8</b>	$\begin{cases} 6x_1 + 8x_2 + x_3 = -11 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = -5 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 = -6 \end{cases}$	<b>18</b>	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 6x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -3 \\ -4x_1 - x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$
<b>9</b>	$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 3 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 + 10x_2 + 9x_3 = -2 \end{cases}$	<b>19</b>	$\begin{cases} 7x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -5 \\ 4x_1 + 11x_2 - 4x_3 = 33 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 15 \end{cases}$
<b>10</b>	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 = -4 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases}$	<b>20</b>	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -21 \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 32 \end{cases}$

**Задача 1.2.** Решить систему уравнений методом Гаусса.

Номер варианта		Номер варианта	
<b>1</b>	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 5x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - 6x_4 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 8x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$	<b>11</b>	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$
<b>2</b>	$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$	<b>12</b>	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 3x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 0 \end{cases}$
<b>3</b>	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 5x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 5x_4 = 0 \end{cases}$	<b>13</b>	$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ -x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 0 \end{cases}$
<b>4</b>	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - 6x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$	<b>14</b>	$\begin{cases} x_1 - 6x_2 + 2x_3 - 7x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$
<b>5</b>	$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = 0 \\ x_1 - 5x_2 + x_3 - 4x_4 = 0 \end{cases}$	<b>15</b>	$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0 \\ -2x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 - 7x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$
<b>6</b>	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 4x_4 = 0 \\ -x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$	<b>16</b>	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$

Номер варианта		Номер варианта	
<b>7</b>	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0 \\ -3x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$	<b>17</b>	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$
<b>8</b>	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 - 5x_4 = 0 \end{cases}$	<b>18</b>	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$
<b>9</b>	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$	<b>19</b>	$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 + 5x_4 = 0 \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$
<b>10</b>	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - 3x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$	<b>20</b>	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$

## задание 2

Тема: Векторная алгебра

**Задача 2.1.** Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$ .

Номер варианта	
<b>1</b>	$\bar{a} = 2\bar{m} + 4\bar{n}, \quad \bar{b} = 6\bar{m} - 2\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 3,  \bar{n}  = 4, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{6}$
<b>2</b>	$\bar{a} = 2\bar{m} - \bar{n}, \quad \bar{b} = 6\bar{m} + 4\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 4,  \bar{n}  = 8, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{3\pi}{4}$
<b>3</b>	$\bar{a} = 3\bar{m} + \bar{n}, \quad \bar{b} = 2\bar{m} - 4\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 4,  \bar{n}  = 1, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{4}$
<b>4</b>	$\bar{a} = -2\bar{m} - 3\bar{n}, \quad \bar{b} = 6\bar{m} - 12\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 1,  \bar{n}  = 6, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{3}$
<b>5</b>	$\bar{a} = 2\bar{m} + 10\bar{n}, \quad \bar{b} = 6\bar{m} - 4\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 2,  \bar{n}  = 5, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{5\pi}{6}$
<b>6</b>	$\bar{a} = 2\bar{m} - 4\bar{n}, \quad \bar{b} = 4\bar{m} + 2\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 4,  \bar{n}  = 7, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{3\pi}{4}$
<b>7</b>	$\bar{a} = 3\bar{m} + 9\bar{n}, \quad \bar{b} = -\bar{m} - 4\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 3,  \bar{n}  = 6, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{3}$
<b>8</b>	$\bar{a} = -6\bar{m} - 8\bar{n}, \quad \bar{b} = \bar{m} + 3\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 8,  \bar{n}  = 7, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{3\pi}{4}$
<b>9</b>	$\bar{a} = 8\bar{m} + 2\bar{n}, \quad \bar{b} = \bar{m} - \bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 4,  \bar{n}  = 9, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{4}$
<b>10</b>	$\bar{a} = -10\bar{m} + 2\bar{n}, \quad \bar{b} = -2\bar{m} - 2\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 3,  \bar{n}  = 8, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{5\pi}{6}$
<b>11</b>	$\bar{a} = 2\bar{m} + 8\bar{n}, \quad \bar{b} = 6\bar{m} - 3\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 1,  \bar{n}  = 2, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{3}$
<b>12</b>	$\bar{a} = 8\bar{m} - 2\bar{n}, \quad \bar{b} = 2\bar{m} + 4\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 4,  \bar{n}  = 5, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{4}$

Номер варианта	
<b>13</b>	$\bar{a} = 2\bar{m} + 3\bar{n}, \quad \bar{b} = 6\bar{m} - 12\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 2,  \bar{n}  = 8, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{3}$
<b>14</b>	$\bar{a} = 9\bar{m} - 3\bar{n}, \quad \bar{b} = 3\bar{m} + 6\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 3,  \bar{n}  = 4, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{6}$
<b>15</b>	$\bar{a} = 4\bar{m} - 6\bar{n}, \quad \bar{b} = 6\bar{m} + 2\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 5,  \bar{n}  = 2, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{3}$
<b>16</b>	$\bar{a} = -8\bar{m} + 3\bar{n}, \quad \bar{b} = 3\bar{m} + 2\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 3,  \bar{n}  = 4, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{6}$
<b>17</b>	$\bar{a} = 12\bar{m} - 2\bar{n}, \quad \bar{b} = 6\bar{m} + 6\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 4,  \bar{n}  = 3, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{3}$
<b>18</b>	$\bar{a} = 10\bar{m} + \bar{n}, \quad \bar{b} = -3\bar{m} + 2\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 6,  \bar{n}  = 5, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{4}$
<b>19</b>	$\bar{a} = 2\bar{m} + 6\bar{n}, \quad \bar{b} = 6\bar{m} - 2\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 5,  \bar{n}  = 4, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{2\pi}{3}$
<b>20</b>	$\bar{a} = 4\bar{m} + 3\bar{n}, \quad \bar{b} = \bar{m} - 6\bar{n}, \quad \text{где }  \bar{m}  = 6,  \bar{n}  = 3, (\bar{m}, \bar{n}) = \frac{\pi}{4}$

**Задача 2.2.** Даны вершины пирамиды ABCD. Средствами векторной алгебры вычислить длину высоты, опущенной из вершины A на плоскость BCD.

Номер варианта	Вершины пирамиды			
<b>1</b>	$A(4; 4; -6)$	$B(1; 3; 5)$	$C(0; -3; 7)$	$D(3; 2; 3)$
<b>2</b>	$A(-2; 3; 5)$	$B(1; -3; 4)$	$C(7; 8; -1)$	$D(-1; 2; -1)$
<b>3</b>	$A(1; 3; 5)$	$B(0; 2; 0)$	$C(5; 7; 9)$	$D(0; 4; 8)$
<b>4</b>	$A(-3; -5; 2)$	$B(4; 5; 1)$	$C(-3; 0; -4)$	$D(-4; 5; -6)$
<b>5</b>	$A(4; 5; 2)$	$B(3; 0; 1)$	$C(-1; 4; 2)$	$D(5; 7; 8)$
<b>6</b>	$A(5; 1; 0)$	$B(7; 0; 1)$	$C(2; 1; 4)$	$D(5; 5; 3)$
<b>7</b>	$A(4; 2; -1)$	$B(3; 0; 4)$	$C(0; 0; 4)$	$D(5; -1; -3)$
<b>8</b>	$A(-2; 3; -2)$	$B(2; -3; 2)$	$C(2; 2; 0)$	$D(1; 5; 5)$
<b>9</b>	$A(7; 1; 2)$	$B(-5; 3; -2)$	$C(3; 3; 5)$	$D(4; 5; -1)$
<b>10</b>	$A(3; 4; 0)$	$B(1; 1; 1)$	$C(-1; 5; 6)$	$D(4; 0; 5)$

Номер варианта	Вершины пирамиды			
11	$A(0; 0; 0)$	$B(5; 2; 0)$	$C(2; 5; 0)$	$D(1; 2; 4)$
12	$A(-1; -3; 1)$	$B(-3; 2; -3)$	$C(-3; -3; 3)$	$D(-2; 0; 4)$
13	$A(1; -1; 0)$	$B(4; 5; -2)$	$C(-1; 3; 0)$	$D(6; 1; 5)$
14	$A(-2; 2; 5)$	$B(-2; 1; 0)$	$C(1; -2; 1)$	$D(3; 1; 2)$
15	$A(-2; 1; 0)$	$B(2; 2; 5)$	$C(3; 1; 2)$	$D(1; -2; 1)$
16	$A(1; -2; 1)$	$B(3; 1; -2)$	$C(2; 2; 5)$	$D(-2; 1; 0)$
17	$A(3; 1; -2)$	$B(1; -1; 1)$	$C(-2; 1; 0)$	$D(2; 2; 5)$
18	$A(1; 3; 2)$	$B(3; -2; 7)$	$C(4; 0; 0)$	$D(-2; 1; 2)$
19	$A(3; 2; 7)$	$B(1; 3; 2)$	$C(-2; 1; 2)$	$D(4; 0; 0)$
20	$A(4; -3; -2)$	$B(2; 2; 3)$	$C(-1; -2; 3)$	$D(2; -2; -3)$

### задание 3

Тема: Аналитическая геометрия

**Задача 3.1.** Составить уравнение плоскости  $Q$ , проходящей прямую  $l$  перпендикулярно плоскости  $P$ . Определить угол между плоскостью  $Q$  и плоскостью  $P_1$ .

Номер варианта	Прямая $l$	Плоскость $P$	Плоскость $P_1$
1	$\begin{cases} 5x - y - 2z - 3 = 0 \\ 3x - 2y - 5z + 2 = 0 \end{cases}$	$4x - 2y - 2z - 11 = 0$	$x - 2y + z - 4 = 0$
2	$\begin{cases} 3x + 3y + 2z - 1 = 0 \\ 2x - 3y - 2z + 6 = 0 \end{cases}$	$2x + 8y - 5z + 8 = 0$	$2x + y - z + 6 = 0$
3	$\begin{cases} x - y - z - 2 = 0 \\ x - 2y + z + 4 = 0 \end{cases}$	$2x + y - z - 8 = 0$	$4x + y - 3z + 2 = 0$
4	$\begin{cases} x + y - 2z - 2 = 0 \\ x - y + z + 2 = 0 \end{cases}$	$x + 5y + 6z + 11 = 0$	$x - y + 2z - 1 = 0$
5	$\begin{cases} 9x - 7y - z - 2 = 0 \\ x + 7y - 4z - 5 = 0 \end{cases}$	$2x - y + z - 6 = 0$	$x - 3y + 2z - 3 = 0$
6	$\begin{cases} 4x + y + z + 2 = 0 \\ 2x + y - 8z - 8 = 0 \end{cases}$	$2x + y + 2z + 4 = 0$	$x - y - 3z + 2 = 0$
7	$\begin{cases} 2x - y - 12z - 3 = 0 \\ 3x + y - 7z - 2 = 0 \end{cases}$	$x + 2y + 5z - 1 = 0$	$2x - y - 12z - 6 = 0$

Номер варианта	Прямая $l$	Плоскость $P$	Плоскость $P_1$
8	$\begin{cases} x + 5y - z - 5 = 0 \\ 2x - 5y + 2z + 5 = 0 \end{cases}$	$4x + y + 2z + 3 = 0$	$2x - 3y + z + 6 = 0$
9	$\begin{cases} 2x + y - 2z - 2 = 0 \\ x - y + z + 2 = 0 \end{cases}$	$2x + 3y - 4z + 11 = 0$	$4x + y - 5z + 1 = 0$
10	$\begin{cases} 3x - y + 2z + 1 = 0 \\ x + 3y - z + 4 = 0 \end{cases}$	$x - y - 2z - 4 = 0$	$2x + 2y - z - 8 = 0$
11	$\begin{cases} 2x + y - z + 1 = 0 \\ x + y + 2z + 1 = 0 \end{cases}$	$x + 3y - z - 7 = 0$	$x + y - 9z + 4 = 0$
12	$\begin{cases} x - y + z - 2 = 0 \\ x - 2y - z + 4 = 0 \end{cases}$	$2x + y + z - 2 = 0$	$x + 7y - 4z + 5 = 0$
13	$\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0 \\ 2x - y - 3z + 6 = 0 \end{cases}$	$x + y + z + 2 = 0$	$x + 3y + z + 14 = 0$
14	$\begin{cases} x - 2y + z - 4 = 0 \\ x + y + z - 2 = 0 \end{cases}$	$3x - y + z - 6 = 0$	$x - y - 2z + 2 = 0$
15	$\begin{cases} x + 3y + 2z - 1 = 0 \\ x - 3y + z + 6 = 0 \end{cases}$	$3x - 4y + 7z - 1 = 0$	$2x + y + z + 2 = 0$
16	$\begin{cases} x + y - 2z - 1 = 0 \\ x + 2y - z + 1 = 0 \end{cases}$	$3x + 2y + 4z - 1 = 0$	$4x + y - 2z + 1 = 0$
17	$\begin{cases} 2x - y + z + 1 = 0 \\ x + y - z = 0 \end{cases}$	$x - 2y + 2z - 5 = 0$	$2x - 5y - z + 5 = 0$
18	$\begin{cases} 3x + 4y + 3z + 1 = 0 \\ 2x - 4y - 2z = 0 \end{cases}$	$2x + y - 2z - 1 = 0$	$x - 7y + 4z - 1 = 0$
19	$\begin{cases} 3x + y - z + 1 = 0 \\ x + 3y - z - 14 = 0 \end{cases}$	$x + 2y + 6z - 8 = 0$	$x - 2y + 3z - 4 = 0$
20	$\begin{cases} 2x + 3y + 4z + 5 = 0 \\ x - 6y + 3z - 7 = 0 \end{cases}$	$4x - y + 5z - 15 = 0$	$4x + y + z + 4 = 0$

**Задача 3.2.** В пространстве заданы прямая  $l$  и плоскость  $P$ . Найти точку пересечения прямой и плоскости. Вычислить угол между прямой и плоскостью

Номер варианта	Прямая $l$	Плоскость $P$
1	$\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{17} = \frac{z-3}{6}$	$3x - 4y + 5z + 24 = 0$
2	$\frac{x+2}{5} = \frac{y-2}{-7} = \frac{z}{-4}$	$x - y + 7z - 12 = 0$
3	$\frac{x-9}{7} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+8}{-8}$	$x + 3y - z + 10 = 0$
4	$\frac{x-2}{3} = \frac{y+10}{3} = \frac{z-4}{4}$	$2x + 5y - z - 1 = 0$
5	$\frac{x-5}{-2} = \frac{y+7}{4} = \frac{z}{0}$	$x + 3y - z + 6 = 0$

Номер варианта	Прямая $l$	Плоскость $P$
6	$\frac{x-12}{0} = \frac{y-3}{-3} = \frac{z-5}{5}$	$7x - 3y + 4z - 8 = 0$
7	$\frac{x}{-11} = \frac{y-7}{-15} = \frac{z}{5}$	$x - y - z + 5 = 0$
8	$\frac{x+3}{4} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{-2}$	$4x + 2y + 4z + 2 = 0$
9	$\frac{x-7}{-5} = \frac{y+4}{22} = \frac{z-6}{18}$	$2x - y - z + 38 = 0$
10	$\frac{x-10}{-4} = \frac{y+1}{0} = \frac{z+6}{3}$	$5x + 2y + 4z = 0$
11	$\frac{x+5}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z-1}{3}$	$2x + 5y - z + 2 = 0$
12	$\frac{x+2}{0} = \frac{y-5}{2} = \frac{z+4}{-1}$	$2x - y + 2z + 1 = 0$
13	$\frac{x+6}{-1} = \frac{y}{4} = \frac{z-2}{3}$	$5x + y - 2z + 6 = 0$
14	$\frac{x-12}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+11}{6}$	$x + 5y - z + 3 = 0$
15	$\frac{x-2}{6} = \frac{y+1}{12} = \frac{z-6}{-5}$	$x - 2y + z + 13 = 0$
16	$\frac{x+1}{-2} = \frac{y-4}{2} = \frac{z}{12}$	$3x + y + z + 7 = 0$
17	$\frac{x-11}{1} = \frac{y+5}{1} = \frac{z-3}{6}$	$x + 2y + z + 14 = 0$
18	$\frac{x+2}{2} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-1}{2}$	$3x - 5y + 4z + 8 = 0$
19	$\frac{x}{2} = \frac{y+9}{2} = \frac{z-3}{-7}$	$5x + y - 2z - 11 = 0$
20	$\frac{x+1}{-2} = \frac{y-4}{2} = \frac{z}{5}$	$4x - 2y + z - 2 = 0$

### Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, 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:

- 55 баллов выставляется студенту, если правильно и в полном объеме выполнены все задачи;

- 50 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено 93% и более заданий в бланке ответов, но есть недочеты в решении;
- 45 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 86% до 92% заданий;
- 40 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 79% до 85% заданий;
- 35 баллов, если правильно выполнено от 72% до 78% заданий;
- 30 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 65% до 71% заданий;
- 25 баллов, если правильно выполнено от 58% до 64% заданий;
- 20 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 51% до 57% заданий;
- 15 баллов, если правильно выполнено от 44% до 50% заданий;
- 10 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 37% до 43% заданий;
- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 30% до 36% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### 7.2.2. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для промежуточных и итогового тестирования

Задание №1		
Какое из нижеследующих выражений является определителем матрицы $A$ ?		
$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$		
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:** Промежуточные тесты выполняются после изучения каждого из электронных учебников.

**Критерий оценки.** Каждый из промежуточного теста 2,3,4,7 состоит из 10 заданий и каждое задание оценивается в 0,1 балл

0,1 балл – задание выполнено верно

0 баллов задание выполнено неверно

Каждый из промежуточного теста 1,5,6 состоит из 10 заданий и каждое задание оценивается в 0,2 балла.

0,2 балла – задание выполнено верно

0 баллов задание выполнено неверно

**итоговое тестирование**, которое состоит из 40 заданий и каждое задание оценивается в 0,75 балла.

0,75 балла – задание выполнено верно

0 баллов задание выполнено неверно

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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к зачёту
1.	Понятие матрицы, элементы матрицы. Виды матриц.
2.	Алгебраические операции над матрицами. Привести примеры вычисления суммы, разности матриц, произведения матрицы на число.
3.	Определение произведения матриц. Привести пример. Свойства операций над матрицами.
4.	Возведение матрицы в степень. Привести пример. Транспонирование матрицы. Свойства операции транспонирования.
5.	Определители квадратных матриц. Вычисление определителя второго и третьего порядков.
6.	Определение минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Пример вычисления. Теорема Лапласа.
7.	Свойства определителей.
8.	Определение обратной матрицы. Алгоритм вычисления. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
9.	Определение ранга матриц. Свойства. Пример вычисления.
10.	Элементарные преобразования матриц. Свойства ранга матриц.
11.	Понятие линейной зависимости и независимости строк матрицы. Теорема о ранге.
12.	Системы линейных уравнений. Определение совместной, несовместной, определенной, неопределенной системы.
13.	Определение эквивалентных систем. Матричная и векторная запись систем линейных уравнений.
14.	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Метод обратной матрицы.
15.	Теорема Крамера. Доказательство.
16.	Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
17.	Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капели. Доказательство.
18.	Системы линейных однородных уравнений. Свойства решения.
19.	Понятие фундаментальной системы решений. Теорема о связи общего решения и частного решения.
20.	Понятие вектора.
21.	Линейные операции над векторами.
22.	Понятие линейной зависимости векторов.
23.	Линейная зависимость векторов на плоскости.
24.	Линейная зависимость векторов в пространстве.
25.	Базис на плоскости и в пространстве.
26.	Проекция вектора на ось. Свойства.
27.	Декартова прямоугольная система координат. Координаты вектора.
28.	Скалярное произведение векторов. Физический смысл скалярного произведения. Свойства.
29.	Скалярное произведение векторов в координатной форме.
30.	Направляющие косинусы вектора.
31.	Определение векторного произведения. Свойства векторного произведения.

32.	Физический смысл векторного произведения.
33.	Векторное произведение векторов в координатной форме.
34.	Определение смешанного произведения. Свойства смешанного произведения.
35.	Формула вычисления смешанного произведения в координатной форме.
36.	Комплексные числа, основные понятия и определения. Изображение их на комплексной плоскости.
37.	Тригонометрическая форма комплексного числа.
38.	Показательная форма комплексного числа.
39.	Сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел в алгебраической форме.
40.	Сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел в тригонометрической форме.
41.	Возведение в степень и извлечение корня $n$ -й степени из комплексного числа.
42.	Полярная система координат на плоскости. Связь полярной и прямоугольной систем координат.
43.	Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении.
44.	Прямая линия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости с угловым коэффициентом и отрезках. Геометрический смысл коэффициентов.
45.	Общее уравнение прямой на плоскости. Неполные уравнения прямой.
46.	Нормальное уравнение прямой на плоскости, вывод. Расстояние от точки до прямой.
47.	Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
48.	Кривые второго порядка: окружность и эллипс.
49.	Кривые второго порядка: гипербола.
50.	Кривые второго порядка: парабола.
51.	Плоскость в пространстве: общее уравнение, в отрезках, уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
52.	Нормальное уравнение плоскости. Геометрический смысл коэффициентов. Расстояние от точки до плоскости, вывод.
53.	Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
54.	Прямая в пространстве: общие, канонические, параметрические уравнения прямой.
55.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
56.	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
57.	Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоид, параболоид.
58.	Поверхности второго порядка: цилиндры, конус.
59.	Вырожденные поверхности второго порядка, примеры.
60.	Построение кривых второго порядка в полярной системе координат.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

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



Зачет является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом. По результатам студенту выставляется «зачтено», «незачтено». Зачет проставляется студенту во время сессии по результатам работы в течение семестра и результату выполнения всех видов работ .

## 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	Туганбаев, А. А.	Основы высшей математики : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. – 490 с. – ISBN 978-5-8114-1189-4. – Текст : электронный.	Учебное пособие	2022	ЭБС “Лань”
2	Постников, М. М.	Линейная алгебра : учебное пособие / М. М. Постников. — 3-е изд.,испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0890-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210350">https://e.lanbook.com/book/210350</a> (дата обращения: 26.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебное пособие	2022	ЭБС “Лань”
3	Постников, М. М.	Аналитическая геометрия : учебное пособие / М. М. Постников. — 3-е изд.,испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-0889-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210347">https://e.lanbook.com/book/210347</a> (дата обращения: 26.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебное пособие	2022	ЭБС “Лань”
4	Миносцев, В. Б.	Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. Г. Зубков, В.	Учебное пособие	2022	ЭБС “Лань”

<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>
		А. Ляховский. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть 1 : Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра — 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1558-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211352">https://e.lanbook.com/book/211352</a> (дата обращения: 26.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			

## 8.2. Дополнительная литература

<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>
1	Ржевский С.В.	Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=337456">https://new.znanium.com/document?id=337456</a>	Учебник	2018	ЭБС “ZNANIUM.COM”
2	Данилов Ю.М. , Журбенко Л.Н. , Никонова Г.А. , Никонова Н.В., Нуриева	Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко,	Учебное пособие	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”

<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>
	С.Н.; под ред. Журбенко Л.Н. , Никоновой Г.А. .	Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=327832">https://new.znanium.com/document?id=327832</a>			
3	Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н., Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.	Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833">https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833</a>	Учебное пособие	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM ”

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

№ пп	Наименование	Ссылка
1	Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	<a href="https://www.springernature.com/gp/products">https://www.springernature.com/gp/products</a>
2	Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
3	ELIBRARY.RU (электронная библиотека научных публикаций)	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно

### 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 веб-конференций. 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-807).	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., транспарант-перетяжка, системный блок
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет