

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.Б.06.01**

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика 1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

### Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий(по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5						
Часов по РУП	180						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	-	1		-	-	-	
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам	5						5
Лекции	12						12
Лабораторные							
Практические	12						12
Контактная работа	24						24
Сам. работа	152						152
Контроль	4						4
Итого	180						180

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение  
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Высшая математика и математическое образование» (протокол заседания № 1 от 30.08.2018г.).



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_»\_\_\_\_20\_\_г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2024г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(выпускающей направление (специальность))

«\_\_»\_\_\_\_20\_\_г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Ельцов

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Высшая математика и математическое образование»

(разработавшей РПД)

«\_\_»\_\_\_\_20\_\_г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Р.А. Утеева

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.06.01 Высшая математика 1**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

**Цель** – подготовка специалистов, способных: количественно оценивать ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности; формулировать математические модели технологических процессов и находить их решения аналитическими методами или на основе вычислительного эксперимента; проводить количественное прогнозирование результатов деятельности для поиска оптимальных решений и способов их реализации.

**Задачи:**

1. Сформировать у студента базу знаний по математике, необходимую для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин и для решения задач в области техники, связанной с профессиональной сферой.
2. Научить студента математическим методам решения задач.
3. Продемонстрировать студентам на примерах использование математических понятий и методов для решения задач в области техники, связанной с профессией.
4. Развивать у студентов умение самостоятельно расширять и углублять математические знания.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – дисциплины и курсы предыдущего уровня образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Высшая математика– 2, Высшая математика–3, Математические методы в задачах эксплуатации автотранспортных средств, профессиональные дисциплины.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1(умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования)	<b>Знать:</b> 1. Методы и приёмы количественной информации; 2. Основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления
	<b>Уметь:</b> 1. Решать типовые математические задачи 2. Использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов. 3. Применять методы математического анализа для решения инженерных задач
	<b>Владеть:</b> 1. Методами математического описания типовых задач и интерпретации полученного результата 2. Способами наглядного графического представления результатов исследования; 3. Навыками применения современного математического инструментария для решения математических задач 4. Математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Линейная алгебра	1.1. Виды матриц. Применение матриц. Действия над матрицами
	1.2. Определители. Правила вычисления определителей. Примеры
	1.3. Обратная матрица. Ранг матрицы
	1.4. Системы линейных уравнений. Методы решений. Примеры.
2. Векторная алгебра	2.1. Определение вектора. Действия над векторами.
	2.2. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.
3. Аналитическая геометрия	3.1. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
	3.2. Линии второго порядка на плоскости. Окружность и эллипс. Канонические уравнения окружности и эл-

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	липса.
	3.3. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Примеры
	3.4. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Примеры
4. Введение в математический анализ	4.1. Понятие функции. Виды задания функции.
	4.2. Предел функции. Вычисление пределов.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) **Высшая математика 1** (наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения первый

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего кон- троля (наименование оценочного средства)	Реко- мен- дуе- мая лите- ратура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лаборатор- ных, практических занятий, методы обу- чения, реализующие применяемую образо- вательную техноло- гию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Линейная алгебра	1.1. Виды матриц. При- менение матриц. Дей- ствия над матрицами	4		4	8	Вебинар на он- лайн-площадке, дискуссия в чате вебинара. Аудио/видеолек- ции электронно- го учебника с консультацией преподавателя на форуме. Практикум с применением дистанционных образовательных технологий.	15	Изучение видео лекции по итогам вебинара, матери- ала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля к темам. Самостоя- тельное выполне- ние заданий, про- веряемых вруч- ную, контроль смены IP-адресов, удаленная аутен- тификация при помощи распо- знавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга. Реше- ние заданий про- межуточных те- стов к темам и итогового теста	LMS-система на основе Moodle, ком- пьютер, либо планшет, либо смартфон.	Выполне- ние заданий 1-4 к темам, решение промежу- точных те- стов 1-10, итогового теста по курсу	1-4
	1.2. Определители. Пра- вила вычисления опре- делителей. Примеры						15				
	1.3. Обратная матрица. Ранг матрицы						15				
	1.4. Системы литейных уравнений. Методы ре- шений. Примеры.						15				
Модуль 2. Векторная алгебра	2.1. Определение векто- ра. Действия над векто- рами.	2		2	4		15				
	2.2. Скалярное произве- дение векторов. Вектор- ное произведение векто- ров. Смешанное произ- ведение векторов.						15				
Модуль 3. Аналитическая геомет- рия	3.1. Прямая на плоско- сти. Уравнения прямой на плоскости.	2		2	4		15				
	3.2. Линии второго по-						15				

	рядка на плоскости. Окружность и эллипс. Канонические уравнения окружности и эллипса.						по курсу.			
Модуль 4. Введение в математический анализ	4.1. Понятие функции. Виды задания функции.	4		4	8		16			
	4.2. Предел функции. Вычисление пределов.						16			
Контроль		4								
Итого:		12		12	24		152			
		180								

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 1.1. Виды матриц. Применение матриц. Действия над матрицами	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 1.2. Определители. Правила вычисления определителей. Примеры	Допускаются все	3 балла – за все правильно выполненные задания теста; 2 балла – за 2/3 правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за 1/3 правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 1.3. Обратная матрица. Ранг матрицы	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 1.4. Системы линейных уравнений. Методы решений. Примеры.	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 2.1. Определение вектора. Действия над векторами.	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 2.2. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	Допускаются все	4 балла – за 80% и более правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за правильно выполненные задания теста от 60% до 79%; 2 балла – за правильно выполненные задания теста от 40% до 59%; 1 балл – за правильно выполненные задания теста от 20% до 39%; 0 баллов – за менее чем 20% правильно выполненных заданий теста.



Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 3.1. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	Допускаются все	2 балла – за более чем $\frac{2}{3}$ правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за $\frac{2}{3}$ правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем $\frac{1}{3}$ правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 3.1. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	Допускаются все	2 балла – за более чем $\frac{2}{3}$ правильно выполненного задания; 1 балл – за $\frac{2}{3}$ правильно выполненного задания; 0 баллов – за менее чем $\frac{1}{3}$ правильно выполненного задания
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 3.2. Линии второго порядка на плоскости. Окружность и эллипс. Канонические уравнения окружности и эллипса.	Допускаются все	4 балла – за 80% и более правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за правильно выполненные задания теста от 60% до 79%; 2 балла – за правильно выполненные задания теста от 40% до 59%; 1 балл – за правильно выполненные задания теста от 20% до 39%; 0 баллов – за менее чем 20% правильно выполненных заданий теста.
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 3.3. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Примеры.	Допускаются все	2 балла – за более чем $\frac{2}{3}$ правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за $\frac{2}{3}$ правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем $\frac{1}{3}$ правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 3.4. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Примеры.	Допускаются все	2 балла – за более чем $\frac{2}{3}$ правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за $\frac{2}{3}$ правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем $\frac{1}{3}$ правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 3.2. Линии второго порядка на плоскости. Окружность и эллипс. Канонические уравнения окружности и эллипса.	Допускаются все	4 балла – за 80% и более правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за правильно выполненные задания теста от 60% до 79%; 2 балла – за правильно выполненные задания теста от 40% до 59%; 1 балл – за правильно выполненные задания теста от 20% до 39%; 0 баллов – за менее чем 20% правильно выполненных заданий теста.

Выполнение задания, проверяемого вручную, разбитого на задачи в соответствии с разделами курса 3.2. Линии второго порядка на плоскости. Окружность и эллипс. Канонические уравнения окружности и эллипса.	Допускаются все	Каждая из 4 задач оценивается по 4 балла: 4балла выставляется студенту, если задача выполнена в объёме от 90 % до 100%; 3 балла выставляется студенту, если задача выполнена в объёме от 80 % до 89%; 2 балла выставляется студенту, если задача выполнена в объёме от 60 % до 79 % 1 балл выставляется студенту, если задача выполнена в объёме от 40 % до 59 % 0 баллов выставляется студенту, если задача выполнена в объёме менее 39 %
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 4.1. Понятие функции. Виды задания функции.	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 4.2. Предел функции. Вычисление пределов.	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий теста; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий теста; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания 1, проверяемого вручную4.2. Предел функции. Вычисление пределов.	Допускаются все	В задании 5 задач, каждая из которых оценивается в два балла: 2балла выставляется студенту, если задача выполнена в объёме от 70 % до 100%; 1 балла выставляется студенту, если задача выполнена в объёме от 40 % до 69%; 2 балла выставляется студенту, если задача выполнена в объёме менее чем 40%
Итоговое тестирование	Допускаются все	40 баллов за правильные ответы на все задания теста
Заполнение анкеты	Допускаются все	3 балла

Отметка по курсу формируется на основе итогового рейтингового балла, по результатам прохождения студентом дисциплины в соответствии со Шкалой перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки:

Рейтинговый балл	Традиционная оценка
40-100	Зачтено
0-39	Не зачтено

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) не предусмотрена учебным планом.

## 7. Примерная тематика контрольной работы

№ п/п	Темы
1	Виды матриц. Применение матриц. Действия над матрицами
2	Определители. Правила вычисления определителей. Примеры
3	Обратная матрица. Ранг матрицы
4	Системы линейных уравнений. Методы решений. Примеры.
5	Определение вектора. Действия над векторами.
6	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.
7	Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
8	Линии второго порядка на плоскости. Окружность и эллипс. Канонические уравнения окружности и эллипса.
9	Понятие функции. Виды задания функции.
10	Предел функции. Вычисление пределов.

## 8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Числовая матрица. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, умножение строки на столбец, умножение матрицы на матрицу, транспонирование) и условия их выполнения.
2	Определитель матриц 2-ого и 3-его порядков. Определитель матрицы n-ого порядка. Свойства определителей.
3	Матрица обратная к заданной. Условия существования, способ отыскания
4	Минор матрицы. Базисный минор матрицы, способ его отыскания.
5	Ранг матрицы и способ его определения.
6	Система линейных уравнений с n неизвестными. Матричная форма записи системы. Пример. Условие совместности системы линейных уравнений
7	Определение решения системы линейных уравнений n неизвестными. Совместные и несовместные системы.
8	Как найти решение системы с помощью матрицы обратной к матрице системы.
9	Условие существования единственного решения системы линейных уравнений. Формулы Крамера для отыскания решения. Пример.
10	Однородная система линейных уравнений. Пример. Какое решение называется тривиальным. При каком условии однородная система имеет нетривиальные решения
11	Алгоритм отыскания решения произвольной системы линейных уравнений. Базисные и свободные неизвестные.
12	Векторы. Коллинеарность, компланарность векторов.
13	Линейные операции над векторами: сложение векторов, умножение вектора на число. Линейная комбинация векторов.
14	Линейная зависимость векторов. Связь между коллинеарностью и линейной зависимостью двух векторов,

15	Линейная зависимость векторов. Связь между компланарностью и линейной зависимостью трех векторов.
16	Базис, разложение вектора по базису, координаты вектора в заданном базисе
17	Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме.
18	Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат.
19	Проекция вектора на ось и ее свойства. Связь координат вектора и его проекций на оси декартовой прямоугольной системы координат.
20	Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.
21	Выражение длины вектора и угла между векторами через координаты векторов.
22	Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов. Использование векторного произведения.
23	Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл. Выражение смешанного произведения через координаты векторов. Свойства смешанного произведения. Использование смешанного произведения.
24	Выражение условий коллинеарности, ортогональности, компланарности векторов
25	Понятие об уравнении линии на плоскости, уравнении поверхности и линии в пространстве. Уравнение окружности. Уравнение сферы.
26	Вывод общего уравнения плоскости.
27	Различные формы записи уравнения плоскости: общее; проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; в отрезках; нормированное. Какую информацию о плоскости несут коэффициенты этих уравнений
28	Расстояние от точки до плоскости.
29	Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
30	Уравнения прямой в пространстве: канонические; параметрические; проходящей через две заданные точки. Какую информацию о прямой несут коэффициенты этих уравнений.
31	Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
32	Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
33	Уравнение прямой на плоскости: общее; с угловым коэффициентом: проходящей через заданную точку; проходящей через две заданные точки. Какую информацию о прямой несут коэффициенты этих уравнений.
34	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
35	Линии второго порядка на плоскости. Общее уравнение, основные типы линий и их канонические уравнения.
36	Эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения, характеристики, свойства
37	Поверхности второго порядка. Основные типы поверхностей и их канонические уравнения.
38	Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений.
39	Что такое функция. Пример. Способы задания функции. Область определения функции. Сложная функция. Пример.
40	Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция. Пример
41	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними
42	Свойства бесконечно малых функций.

43	Свойства пределов функций. Замечательные пределы.
44	Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.
45	Теорема о непрерывности элементарной функции.
46	Использование при вычислении пределов теоремы о непрерывности элементарной функции.
47	Свойства функций, непрерывных на замкнутом интервале.
48	Точки разрыва функции и их классификация.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<b>Модуль 1. Линейная алгебра</b>	ОПК-1	Задание 1, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты 1-5, итоговое тестирование)
2	<b>Модуль 2. Векторная алгебра</b>	ОПК-1	Задание 2, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты 6-8, итоговое тестирование)
3	<b>Модуль 3. Аналитическая геометрия</b>	ОПК-1	Задание 3, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточный тест 9, итоговое тестирование)
4	<b>Модуль 4. Введение в математический анализ</b>	ОПК-1	Задание 4, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточный тест 10, итоговое тестирование)

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

### 9.2.1. Комплект заданий, проверяемых вручную

#### 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, Ц	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, Щ	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	$\begin{cases} x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3. \end{cases}$
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	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 2, \\ 4x_1 + 4x_2 + 10x_3 - 5x_4 = 4. \end{cases}$

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
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	$\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 - 3x_3 + x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 0. \end{cases}$



Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
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	$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ 9x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$

## РАЗДЕЛ № 2. ВЕКТОРНАЯ 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

Составить уравнение плоскости  $P$ , проходящей через точку  $A$  перпендикулярно вектору  $\vec{BC}$ . 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 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, 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)	$6x + 7y - 6z + 1 = 0$

### РАЗДЕЛ № 3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

#### Задача 1

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

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)
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)

#### 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

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)
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)

#### РАЗДЕЛ № 4. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

##### Задача 1

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
--------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Построить графики функций.

№	Функции
1	$y = -3x^2 + 10x - 3, y = \ln(-x) + 1, y = \cos 0,5x - 1, y = x^2 +  x .$
2	$y = -2x^2 + 5x - 1, y = \ln(x - 2), y = \cos 2x + 2, y = x \cdot  x - 1 .$
3	$y = -4x^2 + 17x - 4, y = \ln(x + 2), y = \sin 2x + 1, y = x^2 -  x .$
4	$y = -5x^2 + 26x - 5, y = \ln 3x + 2, y = \sin 2x - 2, y = x \cdot  x .$
5	$y = 2x^2 + 3x - 2, y = \ln(2 - 2x), y = -\cos 2x, y = x \cdot  x + 1 .$
6	$y = 3x^2 + 8x - 3, y = \ln 2x + 3, y = -\sin 2x, y = x + 2 x  + 1.$
7	$y = 4x^2 + 15x - 4, y = \ln x + 3, y = \cos \frac{x}{2} + 1, y = \frac{ x }{x^2}.$
8	$y = 5x^2 + 24x - 5, y = \ln(-3x) + 1, y = \sin 0,5x - 2, y = e^{ x }.$
9	$y = -2x^2 + 3x + 2, y = \ln(x - 4), y = \sin 0,5x + 1, y = \ln x .$
10	$y = -3x^2 + 8x + 3, y = \ln(-x) + 2, y = \cos \frac{x}{2} - 2, y = \sin x .$
11	$y = 6x^2 - 5x + 1, y = -\ln x + 2, y = -\sin \frac{x}{2}, y = e^{ x+2 }.$
12	$y = -2x^2 + 7x - 3, y = -\ln x + 1, y = -\cos \frac{x}{2}, y = \ln x - 1 .$
13	$y = -2x^2 + 11x - 5, y = -\ln(x - 1), y = \sin(2x - \frac{\pi}{4}), y =  x^2 - x .$
14	$y = 3x^2 - 7x + 2, y = 2\ln x + 2, y = -\sin(x + \frac{\pi}{3}), y = \frac{1}{ x + 2 }.$
15	$y = -3x^2 + 13x - 4, y = -\ln x - 2, y = -\cos(x - \frac{\pi}{3}), y = x x  + 4.$
16	$y = -3x^2 + 13x - 4, y = -\ln x - 2, y = \frac{-x + 2}{2x - 2}, y = x x  + 4.$
17	$y = 3x^2 - 7x + 2, y = -e^{-x} + 2, y = -\sin(x + \frac{\pi}{3}), y = \frac{1}{ x + 2 }.$
18	$y = -2x^2 + 11x - 5, y = \frac{3x - 4}{x + 2}, y = -e^{x+2}, y = -\ln(x - 1).$
19	$y = -2x^2 + 7x - 3, y = \cos \frac{x}{2}, y = \frac{3x + 3}{x + 1}, y = \ln x - 1 .$
20	$y = 6x^2 - 5x + 1, y = -\sin \frac{x}{2}, y = -e^x + 1, y = e^{ x+2 }.$

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

Записать уравнения кривых в полярных координатах и построить их.

Номер вар.	$F(x, y) = 0$
1	$y = -5x, x^2 + y^2 = \sqrt{3}, x^2 + y^2 = -20x, x^2 + y^2 = 15y.$
2	$x = -4y, x^2 + y^2 = 200, x^2 + y^2 = \frac{16}{9}x, x^2 + y^2 = -14y.$
3	$x = 2y, x^2 + y^2 = 169, x^2 + y^2 = -12x, x^2 + y^2 = 0,8y.$
4	$x - y = 8, x^2 + y^2 = 121, x^2 + y^2 = -14x, x^2 + y^2 = 0,6y.$
5	$x + y = 1, x^2 + y^2 = 125, x^2 + y^2 = \frac{x}{4}, x^2 + y^2 = 12y.$
6	$x = 3,5, x^2 + y^2 = 100, x^2 + y^2 = -9x, x^2 + y^2 = 10y.$
7	$x = \pi, x^2 + y^2 = 16, x^2 + y^2 = 3y, x^2 + y^2 = 3y.$
8	$x = \frac{\pi}{4}, x^2 + y^2 = 81, x^2 + y^2 = 12x, x^2 + y^2 = -10y.$
9	$x = \frac{\pi}{2}, x^2 + y^2 = 64, x^2 + y^2 = -8x, x^2 + y^2 = 0,4y.$
10	$y = -3, x^2 + y^2 = 49, x^2 + y^2 = -5x, x^2 + y^2 = 6y.$
11	$x = -3, x^2 + y^2 = 36, x^2 + y^2 = 5x, x^2 + y^2 = -6y.$
12	$y = \frac{1}{4}, x^2 + y^2 = 25, x^2 + y^2 = -4x, x^2 + y^2 = 5y.$
13	$x = -1, x^2 + y^2 = 9, x^2 + y^2 = 3x, x^2 + y^2 = -4y.$
14	$y = 0,5, x^2 + y^2 = 12, x^2 + y^2 = x, x^2 + y^2 = -y.$
15	$x = 0,5, x^2 + y^2 = \sqrt{3}, x^2 + y^2 = -x, x^2 + y^2 = 12y.$
16	$x = 1, x^2 + y^2 = 3, x^2 + y^2 = 4x, x^2 + y^2 = 5y.$
17	$y = 3, x^2 + y^2 = 4, x^2 + y^2 = 4x, x^2 + y^2 = 5y.$

Номер вар.	$F(x, y) = 0$
18	$x = 3, x^2 + y^2 = 5, x^2 + y^2 = 6x, x^2 + y^2 = 7y.$
19	$y = 5, x^2 + y^2 = 6, x^2 + y^2 = 7x, x^2 + y^2 = 8y.$
20	$x = 5, x^2 + y^2 = 7, x^2 + y^2 = 8x, x^2 + y^2 = 9y.$

### Задача 3

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, Ц	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

№	Пределы
1	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 11x + 2}{\sqrt{7 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1 - x)(1 + x^3)}{5x^8 - 8}; 3) \lim_{x \rightarrow -10} \frac{\sin^2(x + 10)}{\sqrt{x^2 - 36} - 8};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 1}{x + 3} \right)^{4x - 1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 10) - \ln x).$
2	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 9x + 2}{\sqrt{2x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1 - x^2} + 5x}{\sqrt[3]{1 - x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{\operatorname{tg}(x + 5)}{\sqrt{6 + x} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x + 3}{5x - 2} \right)^{9x - 1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{9 + x}{8 + x}.$
3	$1) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{3x^2 + 11x - 4}{\sqrt{8 + x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1 - x - 8x^3}}{3x + 2}; 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\operatorname{tg}(x - 5)}{2 - \sqrt{x - 1}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x + 5}{3x + 1} \right)^{8x - 1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x - 3}{x + 3}.$
4	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 8x - 3}{3 - \sqrt{6 - x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1 - x^2 - x^3}}{9x + 5}; 3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x - 4)}{\sqrt{x - 3} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x + 1}{x - 2} \right)^{x + 5}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x + 5}{x - 6}.$



№	Пределы
5	$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{2 - \sqrt{6 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1 - x^3 + x^6}}{(x + 1)^2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + x^2}{\sin^2 3x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x + 6}{5x - 1} \right)^{\frac{2x^2 + 1}{x}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x + 7}{x - 8}.$
6	$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{\sqrt{5 + x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + \sqrt{x^4 - 3}}{\sqrt[3]{x^6 + 8}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin(x + 2)}{x^2 + 2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x + 2}{3x - 3} \right)^{\frac{x^2}{x^2 - 1}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 6) - \ln x).$
7	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{12 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1}}{x}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x^2 + x)}{1 - \cos 2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 + 1}{2x^2 + 4} \right)^{x^2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 3) - \ln x).$
8	$1) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 13x + 4}{4 - \sqrt{12 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^3 + \sqrt[3]{x^9 - 1}}{1 - x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sin(1 - 2x)}{4x^2 - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 3}{2x - 1} \right)^{3x - 1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 6) - \ln x).$
9	$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{3 - \sqrt{6 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^2 + \sqrt{4x^2 + 1}}{1 - x^2}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x + \sin x}{\sqrt{x^2 + a^2} - a};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 3}{x + 5} \right)^{2x + 3}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 5) - \ln x).$
10	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{5 - \sqrt{23 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} 2^{\frac{x + \sqrt{x}}{\sqrt{x^2 + 1}}}; 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1 - x)}{\sqrt{x} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 3}{x^2 - 4} \right)^{5x^2 - 6}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 5) - \ln x).$
11	$1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{\sqrt{8 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{x^8 + 1} + x}{\sqrt{x^4 + 2}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{x + 1} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 + 5}{2x^2 + 3} \right)^{-x^2 - 2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 5) - \ln x).$
12	$1) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 9x - 5}{\sqrt{10 + x} - \sqrt{5}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{\sqrt[3]{x^6 + 2} + \sqrt{x^2 - 1}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\sqrt{x} - x)}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}};$

№	Пределы
	4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2 - 1}{3x^2 - 2} \right)^{x^2+2}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-4) - \ln x)$ .
13	1) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 16x + 5}{2 - \sqrt{x-1}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{\sqrt[3]{x^2+4} + \sqrt[3]{x^2+4}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x - \sqrt{x})}{\sin 5x}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 4}{x^2 + 1} \right)^{1-x^2}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x+4) - \ln x)$ .
14	1) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{12+x} - 3}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \sqrt{x^2+6}}{\sqrt[3]{x+1}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(2x^2 + x)}{\sqrt{x^2+1} - \sin x}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x}{4x-1} \right)^{5x}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-2) - \ln x)$ .
15	1) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{2 - \sqrt{2-x}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2+4} + x}{\sqrt[3]{x+x}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x^2 - x)}{x \cdot \operatorname{tg}^2 x}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x+6} \right)^{x-3}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x+2) - \ln x)$ .
16	1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{\sqrt{2} - \sqrt{1-x}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^2+1} + x}{\sqrt{x^2-5}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x^2 + x)}{x \cdot \sin 3x}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x}{3x+2} \right)^{2x+5}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x-6))$ .
17	1) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{\sqrt{5} - \sqrt{x}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^6+1} - 4x^3}{\sqrt[3]{x^9+8}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{\sqrt{x^2+1} - 1}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x+1}{6x-2} \right)^{2x+1}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x+6))$ .
18	1) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{8x} - 4\sqrt{2}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3+1} + x}{\sqrt{x^2-3}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{\sqrt{x^2+1} - 1}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x+3}{6x-1} \right)^{4x}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x+6))$ .
19	1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 7x + 3}{\sqrt{3x} - 3}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3+9} - x}{\sqrt{x^2+4}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{7 - \sqrt{x+49}}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x+1}{5x-2} \right)^{3x-8}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x+5))$ .

№	Пределы
20	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 5x + 2}{\sqrt{3x} - \sqrt{6}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - x}{\sqrt[3]{x^3 + 4}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{6 - \sqrt{x + 36}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x + 2}{5x - 1} \right)^{2x+3}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x - 4)).$

#### Задача 4

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

Исследовать на непрерывность функции, найти точки разрыва и определить их тип. Построить схематические графики функций.

№	Функции
1	$1) y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}; 2) y = \frac{ x - 4 }{x - 4}; 3) y = \begin{cases} x^2, & -\infty < x \leq -2; \\ -x + 2, & 0 < x \leq 0; \\ 3x, & 0 < x < \infty. \end{cases}$
2	$1) y = \frac{x^2 - 10x + 9}{x - 9}; 2) y = \frac{ x + 0,8 }{x + 0,8}; 3) y = \begin{cases} 2x + 5, & -\infty < x \leq 0; \\ 2x + 3, & 0 < x < 2; \\ 7, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$
3	$1) y = \frac{x^2 - 7x + 12}{x - 4}; 2) y = \frac{ 2x + 5 }{2x + 5}; 3) y = \begin{cases} -x^2 + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x + 1, & 0 < x < 2; \\ 4, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$
4	$1) y = \frac{x^2 + 7x + 6}{x + 1}; 2) y = \frac{ x - \sqrt{2} }{x - \sqrt{2}}; 3) y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x \leq -2; \\ 4x + 4, & -2 < x \leq 0; \\ 5, & 0 < x < \infty. \end{cases}$
5	$1) y = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}; 2) y = \frac{ x + 6 }{x + 6}; 3) y = \begin{cases} -x^2 + 2, & -\infty < x \leq -1; \\ 3x + 2, & -1 < x \leq 0; \\ 2, & 0 < x < \infty. \end{cases}$
6	$1) y = \frac{x^2 - 8x + 12}{x - 2}; 2) y = \frac{ x + 3 }{x + 3}; 3) y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x \leq 0; \\ 2x + 1, & 0 < x \leq 1; \\ 3, & 1 < x < \infty. \end{cases}$

№	Функции
7	1) $y = \frac{x^2 - 7x + 10}{x - 2}$ ; 2) $y = \frac{ x + 5 }{x + 5}$ ; 3) $y = \begin{cases} -3x + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x^2 + 1, & 0 < x \leq 1; \\ 2x, & 1 < x < \infty. \end{cases}$
8	1) $y = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 1}$ ; 2) $y = \frac{ x - 6 }{x - 6}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 2, & -\infty < x < -1; \\ x^2 - 1, & -1 \leq x < 1; \\ 3, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$
9	1) $y = \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 4}$ ; 2) $y = \frac{ x - 7 }{x - 7}$ ; 3) $y = \begin{cases} 4x + 1, & -\infty < x < 0; \\ (x + 1)^2, & 0 \leq x < 1; \\ 4, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$
10	1) $y = \frac{x^2 - 5x - 6}{x - 6}$ ; 2) $y = \frac{ x - 8 }{x - 8}$ ; 3) $y = \begin{cases} x^2 + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x, & 0 < x \leq 1; \\ x + 1, & 1 < x < \infty. \end{cases}$
11	1) $y = \frac{x^2 + 6x + 8}{x + 4}$ ; 2) $y = \frac{ x - 9 }{x - 9}$ ; 3) $y = \begin{cases} -x^2 + 2, & -\infty < x \leq 0; \\ x + 2, & 0 < x \leq 2; \\ 5, & 2 < x < \infty. \end{cases}$
12	1) $y = \frac{x^2 + 8x + 12}{x + 6}$ ; 2) $y = \frac{ x - 10 }{x - 10}$ ; 3) $y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x < 0; \\ x, & 0 \leq x \leq 3; \\ 2x + 1, & 3 < x < \infty. \end{cases}$
13	1) $y = \frac{x^2 - 8x + 12}{x - 6}$ ; 2) $y = \frac{ 2x - 1 }{2x - 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 1 - x^2, & -\infty < x < 1; \\ x - 1, & 1 \leq x < 4; \\ x + 1, & 4 \leq x < \infty. \end{cases}$
14	1) $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3}$ ; 2) $y = \frac{ 3x - 1 }{3x - 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 3x + 5, & -\infty < x \leq 0; \\ (x - 5)^2, & 0 < x \leq 5; \\ 1, & 5 < x < \infty. \end{cases}$
15	1) $y = \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 2}$ ; 2) $y = \frac{ x - 3 }{x - 3}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ (x - 1)^2, & 0 < x \leq 1; \\ 2, & 1 < x < \infty. \end{cases}$
16	1) $y = \frac{x^2 + 5x + 6}{x + 2}$ ; 2) $y = \frac{ x - \sqrt{3} }{x - \sqrt{3}}$ ; 3) $y = \begin{cases} 4x + 5, & -\infty < x \leq 0; \\ 5, & 0 < x < 2; \\ x + 1, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$

№	Функции
17	1) $y = \frac{x^2 + 5x + 6}{x + 2}$ ; 2) $y = \frac{ 4x + 1 }{4x + 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 4x - 1, & -\infty < x < 0; \\ x^2 - 1, & 0 < x \leq 1; \\ 0, & 1 < x < \infty. \end{cases}$
18	1) $y = \frac{x^2 - 4x - 5}{x + 1}$ ; 2) $y = \frac{ 5x - 1 }{5x - 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 3, & -\infty < x < 0; \\ (x - 3)^2, & 0 \leq x < 1; \\ 4, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$
19	1) $y = \frac{x^2 - 8x + 15}{x - 3}$ ; 2) $y = \frac{ 6x + 1 }{6x + 1}$ ; 3) $y = \begin{cases} 2x + 2, & -\infty < x < -1; \\ x^2 - 1, & -1 \leq x < 1; \\ 4, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$
20	1) $y = \frac{x^2 + 8x + 15}{x + 5}$ ; 2) $y = \frac{ 2x + 3 }{2x + 3}$ ; 3) $y = \begin{cases} 0, & -\infty < x < 0; \\ 2x, & 0 \leq x < 3; \\ 5x + 1, & 3 \leq x < \infty. \end{cases}$

### Критерии оценки:

- оценка «5баллов» выставляется студенту, если в бланке выполнения задания и правильно выполнено более 90% заданий в бланке ответов;
- оценка «4балла» выставляется студенту, если в бланке выполнения задания и правильно выполнено от 75% до 90% заданий в бланке ответов;
- оценка «3 балла», если правильно выполнено от 60% до 75% заданий в бланке ответов;
- оценка «2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий в бланке ответов;
- оценка «1 балл», если правильно выполнено от 30% до 45% заданий в бланке ответов;
- оценка «0», если выполнено менее 30% заданий в бланке ответов.

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

Задание №1
<p>Какое из нижеследующих выражений является определителем матрицы <math>A</math></p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$
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 строчка 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 строчки имеют общий делитель, то он равен нулю
)	+	определитель, содержащий две пропорциональные строчки, 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:		
<input type="radio"/>	-	18
<input type="radio"/>	-	12
<input type="radio"/>	+	10
<input type="radio"/>	-	0
<input type="radio"/>	-	15

<b>Задание №9</b>		
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:		
<input type="radio"/>	-	$\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
<input type="radio"/>	-	$\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$
<input type="radio"/>	-	$\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$
<input type="radio"/>	+	$\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$

)	-	$\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
---	---	--

### 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

Задание №16		
Вычислить определитель	$\begin{vmatrix} 3 & 7 & 1 & 2 \\ 9 & 6 & 2 & 1 \\ 3 & 5 & 4 & 8 \\ 1 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix}$	
	Выберите один из 5 вариантов ответа:	
	) -	1000
	) -	965
) +		1062
) -		1050
) -		654

Задание №17		
Вычислить определитель	$\begin{vmatrix} 3 & 7 & 1 \\ 9 & 6 & 2 \\ 3 & 5 & 4 \end{vmatrix}$	
	Выберите один из 5 вариантов ответа:	
	) -	100
	) -	140
) -		141
) +		-141
) -		-100

Задание №18		
Вычислить определитель	$\begin{vmatrix} 7 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \\ 8 & 3 & 2 \end{vmatrix}$	
	Выберите один из 5 вариантов ответа:	

)	-	15
)	-	11
)	-	13
)	+	12
)	-	14

### Задание №19

Вычислить определитель

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

)	-	23
)	-	89
)	-	65
)	+	-68
)	-	-76

### Задание №20

Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 7 \end{vmatrix}$$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

)	-	26
)	-	25
)	+	-26

)	-	-23
)	-	-25

### Задание №21

Вычислить определитель

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

)	-	100
)	-	110
)	-	111
)	+	-111
)	-	-110

### Задание №22

Вычислить определитель

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

)	-	10
)	-	-10
)	-	11
)	-	12
)	+	-12

### Задание №23



Вычислить определитель			$\begin{vmatrix} 2 & 4 & 5 & 7 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 7 & 8 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$
Выберите один из 5 вариантов ответа:			
)	-	54	
)	-	98	
)	-	23	
)	+	-36	
)	-	59	

Задание №24			
Вычислить определитель			$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 7 \\ 1 & 8 & 0 \end{vmatrix}$
Выберите один из 5 вариантов ответа:			
)	-	46	
)	-	86	
)	-	58	
)	-	91	
)	+	135	

Задание №25	
Доказать совместность системы и решить ее (ответы должны быть представлены в виде обыкновенных максимально сокращенных неправильных дробей):	
$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 7 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = -1 \end{cases}$	

Запишите ответ:		
)	Ответ:	1;1;1

<b>Задание №26</b>		
Доказать совместность системы и решить ее (ответы должны быть представлены в виде обыкновенных максимально сокращенных неправильных дробей):		
$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 = 7 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$		
Запишите ответ:		
)	Ответ:	1;1;1

<b>Задание №27</b>		
Доказать совместность системы и решить ее (ответы должны быть представлены в виде обыкновенных максимально сокращенных неправильных дробей):		
$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 7 \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = -1 \end{cases}$		
Запишите ответ:		
)	Ответ:	-7;-10;5

<b>Задание №28</b>		
Доказать совместность системы и решить ее (ответы должны быть представлены в виде обыкновенных максимально сокращенных неправильных дробей):		
$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 = 8 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 3x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$		
Запишите ответ:		
)	Ответ:	16/19;24/19;4/19

### Задание №29

Доказать совместность системы и решить ее (ответы должны быть представлены в виде обыкновенных максимально сокращенных неправильных дробей):

$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 - 2x_3 = -4 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1 \\ 3x_1 - 9x_2 = 11 \end{cases}$$

Запишите ответ:

)	Ответ:	2/3;-1;3/2
---	--------	------------

### Задание №30

Доказать совместность системы и решить ее (ответы должны быть представлены в виде обыкновенных максимально сокращенных неправильных дробей):

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 7 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

Запишите ответ:

)	Ответ:	1;1;1
---	--------	-------

#### Критерии оценки:

- 3 балла – за все правильно выполненные задания теста;
- 2 балла – за 2/3 правильно выполненных заданий теста;
- 1 балл – за 1/3 правильно выполненных заданий теста;
- 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий теста

## **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

Реализуется с применением дистанционных образовательных технологий в рамках проекта «Росдистант».

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение промежуточных тестов, заданий, проверяемых вручную, составленных из задач по темам курса, итогового теста по курсу, изучение материалов лекций.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Шипачев, В.С. Вышая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/5394">www.dx.doi.org/10.12737/5394</a> . - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/990716">https://new.znanium.com/catalog/product/990716</a>	Учебник	ЭБС “ZNANIUM.COM”
2	Ржевский, С.В. Вышая 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	ЭБС “ZNANIUM.COM”
3	Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, 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>	Учебное пособие	ЭБС “ZNANIUM.COM”
4	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	ЭБС “ZNANIUM.COM”

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
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	ЭБС “Лань”
2	Филипова, Е.Е. 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	ЭБС “ZNANIUM.COM”
3	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: <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	Учебное пособие	ЭБС “IPRbooks”

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- [http://www.mathprofi.ru/matematika\\_dlya\\_chainikov.html](http://www.mathprofi.ru/matematika_dlya_chainikov.html)
- <http://www.mathprofi.ru/>
- <http://function-x.ru/>
- [http://www.matburo.ru/mart\\_sub.php?p=art\\_matanall](http://www.matburo.ru/mart_sub.php?p=art_matanall)
- Web of Science [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016–. – Режим доступа: apps. web ofknowledge.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: science direct.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: 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 Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
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-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе, стол преподавательский, стулья преподавательские, Транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в, 8 этаж, УЛК-807. Номер по ТП - 23	17,1	1
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, (Г-401)	84,8	16
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стены, шкафы.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Ушакова, 59, (С-508)	34,1	10