

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

Б1.Б.06.01

Б1.Б.06.02

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА 1,2

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

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

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

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

Количество ЗЕТ	10								
Часов по РУП	360								
Виды контроля на курсах	Экзамены		Зачеты		Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)
	-		1,1		-		-		-
	№№ курса								
	1	1	2	3	4	5	6	Итого	
ЗЕТ по курсам	5	5						10	
Лекции	12	12						24	
Лабораторные									
Практические	12	12						24	
Контактная работа	24	24						48	
Сам.работа	152	152						304	
Контроль	4	4						8	
Итого	180	180						360	

Тольятти, 2018

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

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

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

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Высшая математика и математическое моделирование» (протокол заседания № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.).



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

**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**

И.о. заведующего кафедрой

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**С.В. Пивнева**

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

**«Оборудование и технологии машиностроительного производства»**

\_\_\_\_\_  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Н.Ю. Логинов**

\_\_\_\_\_  
(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) – школьный курс математики.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Высшая математика - 2,3, Физика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Экономика, Строительная механика, профессиональные дисциплины.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4).	<b>Знать:</b> математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.
	<b>Уметь:</b> использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности.
	<b>Владеть:</b> математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов, математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1).	<b>Знать:</b> аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов.
	<b>Уметь:</b> применять способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей.
	<b>Владеть:</b> способами реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей.

#### Тематическое содержание учебного курса

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Линейная алгебра	Виды матриц. Применение матриц. Действия над матрицами
	Определители. Правила вычисления определителей.
	Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений.
	Методы решений.
Векторная алгебра	Определение вектора. Действия над векторами.
	Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. Смешанное произведение векторов.
Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости.
	Линии второго порядка на плоскости. Окружность и эллипс. Канонические уравнения окружности и эллипса. Гипербола. Примеры
	Парабола. Каноническое уравнение параболы.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение в математический анализ	Понятие функции. Виды задания функций.
	Предел функции. Вычисление пределов.

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

**Разработчик программы:**

\_\_\_\_\_  
 ассистент  
*(должность, ученое звание, степень)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
 С.Г. Емельянова  
*(И.О. Фамилия)*

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

(наименование дисциплины (учебного курса))

### Курс изучения 1

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Линейная алгебра	Виды матриц. Применение матриц. Действия над матрицами. Определители. Правила вычисления определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Методы решений.	3		3		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	38	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	1-5	
Векторная алгебра	Линейные операции над векторами. Норма вектора в евклидовом пространстве. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	3		3		Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара. Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	38	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Выполнение заданий 1,2 (проверяемую к темам, решение промежуточного теста, итогового теста по курсу	1-5	
Аналитическая\ геометрия	Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Линии второго порядка на плоскости. Окружность и эллипс. Канонические уравнения окружности и эллипса. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Примеры. Парабола. Каноническое уравнение параболы	3		3		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	38	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		1-5	
Введение в мат. анализ	Виды задания функцийПонятие функции. Предел функции. Вычисление пределов.	3		3		Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара. Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	38	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		1-5	
Контроль		4									
Итого:		12		12				152			
		180									

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

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Заполнение анкеты	Допускаются все	3 балла – за прохождение анкеты
Задание 1, проверяемое вручную	Допускаются все	<p>10 баллов – грамотное и правильно выполненное решение и оформление за все 7 задания</p> <p>9 баллов – решены все 7 задания, но есть незначительные ошибки, либо неправильно оформлены</p> <p>8 баллов – решены все 7 задания, но есть значительная ошибка в одном из заданий</p> <p>7 баллов – решены правильно 6 заданий</p> <p>6 баллов – решены правильно 5 заданий</p> <p>5 баллов – решены правильно 4 заданий</p> <p>4 балла – за правильные выполненные 3 задания</p> <p>3 балла – за правильные выполненные 3 задания, есть недочеты</p> <p>2 балла – за правильные выполненные 2 задания</p> <p>1 балл - за правильные выполненное 1 задание</p> <p>0 баллов - все задания выполнены неверно.</p>
Задание 2, проверяемое вручную	Допускаются все	<p>6 баллов – грамотное и правильно выполненное решение и оформление за все 4 задания</p> <p>5 баллов – решены все 4 задания, но есть незначительные ошибки, либо неправильно оформлены</p> <p>4 балла - за правильные выполненные 3 задания</p> <p>3 балла - за правильные выполненные 3 задания, есть недочеты</p> <p>2 балла - за правильные выполненные 2 задания</p> <p>1 балл - за правильные выполненное 1 задание</p> <p>0 баллов - все задания выполнены неверно.</p>
Просмотр 8 глав электронного учебника	Допускаются все	По 4 балла за каждую главу (всего 32 балла)
Промежуточный тест	Допускаются все	9 баллов за 8 правильных ответов (1 правильный ответ – 1,125 балла)
Итоговое тестирование	Допускаются все	40 баллов за 30 правильных ответов (1 правильный ответ – 1,33 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. Тематика заданий, проверяемых вручную.

№ п/п	Темы
1	Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия
2	Введение в математический анализ

## 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 простран-

№ п/п	Вопросы
	стве. 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.
49	Понятие комплексного числа.
50	Действительная и мнимая часть комплексного числа
51	Комплексно сопряжённые числа. Пример.
52	Изображение комплексных чисел. Пример.
53	Алгебраическая форма записи комплексного числа.
54	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
55	Показательная форма записи комплексного числа.
56	Модуль и аргумент комплексного числа. Примеры.
57	Действия над комплексными числами.
58	Сложение, умножение и деление комплексных чисел.
59	Возведение в n-ую степень комплексного числа. Пример.
60	Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. Примеры.

## 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	Линейная алгебра	ОПК-4, ПК-1	Задания № 1,2, проверяемые вручную, промежуточный тест, итоговый тест
2	Векторная алгебра	ОПК-4, ПК-1	
3	Аналитическая геометрия	ОПК-4, ПК-1	
4	Введение в математический анализ	ОПК-4, ПК-1	

### 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 Текст заданий, проверяемых вручную

##### ЗАДАНИЕ 1

##### РАЗДЕЛ № 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

##### Задача 1

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Определить собственные значения и собственные векторы матрицы третьего порядка.

Номер варианта	Матрица	Номер варианта	Матрица
1	$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$	11	$\begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
2	$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$	12	$\begin{bmatrix} 8 & -2 & 2 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$
3	$\begin{bmatrix} 5 & -1 & -1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{bmatrix}$	13	$\begin{bmatrix} 9 & 2 & -2 \\ 0 & 5 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$
4	$\begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$	14	$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 5 \end{bmatrix}$

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

### Задача 2

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

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, 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	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 5x_4 = 6, \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 12. \end{cases}$

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

### Задача 3

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Исследовать и найти общее решение системы линейных однородных уравнений.

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
1	$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$	11	$\begin{cases} x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = 0. \end{cases}$

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

## РАЗДЕЛ № 2. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

### Задача 4

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.

кости 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 5

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 6

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 7

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)

## ЗАДАНИЕ 2

### 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	$y = -2x^2 + 11x - 5, y = \frac{3x - 4}{x + 2}, y = -e^{x+2}, y = -\ln(x - 1).$

№	Функции
19	$y = -2x^2 + 7x - 3, y = \cos \frac{x}{2}, y = \frac{3x+3}{x+1}, y = \ln x-1 .$
20	$y = 6x^2 - 5x + 1, y = -\sin \frac{x}{2}, y = -e^x + 1, y = e^{ x+2 }.$

### Задача 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	$x = -1, x^2 + y^2 = 9, x^2 + y^2 = 3x, x^2 + y^2 = -4y.$

Номер вар.	$F(x, y) = 0$
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	$y = 3, x^2 + y^2 = 4, x^2 + y^2 = 4x, x^2 + y^2 = 5y.$
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, Щ	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	$1) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{3x^2 + 11x - 4}{\sqrt{8+x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x-8x^3}}{3x+2}; 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\operatorname{tg}(x-5)}{2 - \sqrt{x-1}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+5}{3x+1} \right)^{8x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x-3}{x+3}.$

№	Пределы
4	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 8x - 3}{3 - \sqrt{6 - x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1 - x^2 - x^3}}{9x + 5}; 3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x - 4)}{\sqrt{x - 3} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x + 1}{x - 2} \right)^{x+5}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x + 5}{x - 6}.$
5	$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{2 - \sqrt{6 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1 - x^3 + x^6}}{x + 1}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + x^2}{\sin^2 3x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x + 6}{5x - 1} \right)^{\frac{2x^2 + 1}{x}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x + 7}{x - 8}.$
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	$1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{\sqrt{8 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{x^8 + 1} + x}{\sqrt{x^4 + 2}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{x + 1} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 + 5}{2x^2 + 3} \right)^{-x^2 - 2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 5) - \ln x).$

№	Пределы
12	$1) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 9x - 5}{\sqrt{10 + x} - \sqrt{5}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{\sqrt[3]{x^6 + 2} + \sqrt{x^2 - 1}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \sqrt{x - x}}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2 - 1}{3x^2 - 2} \right)^{x^2 + 2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 4) - \ln x).$
13	$1) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 16x + 5}{2 - \sqrt{x - 1}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{\sqrt[3]{x^2 + 4} + \sqrt[3]{x^2 + 4}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x}}{\sin 5x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 4}{x^2 + 1} \right)^{1 - x^2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 4) - \ln x).$
14	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{12 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \sqrt{x^2 + 6}}{\sqrt[3]{x + 1}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x^2 + x}}{\sqrt{x^2 + 1} - \sin x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x}{4x - 1} \right)^{5x}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 2) - \ln x).$
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	$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 7x + 3}{\sqrt{3x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 + 9} - x}{\sqrt{x^2 + 4}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{7 - \sqrt{x + 49}};$

№	Пределы
	4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x+1}{5x-2} \right)^{3x-8}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x+5))$ .
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) $y = \begin{cases} -x^2 + 2, & -\infty < x \leq -1; \\ 3x + 2, & -1 < x \leq 0; \\ 2, & 0 < x < \infty. \end{cases}$



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

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

### 9.2.2 Примерные задания из банка тестовых заданий

Вычислите определитель матрицы

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

Какое из нижеследующих выражений является определителем матрицы A?

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

Какие из перечисленных свойств определителя справедливы?

Минором элемента  $a_{12}$  определителя  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \end{vmatrix}$  является?

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

Минором элемента  $a_{22}$  определителя  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 7 \\ 1 & 5 & 6 \end{vmatrix}$  является?

Минором элемента  $a_{21}$  определителя  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 7 \\ 1 & 5 & 6 \end{vmatrix}$  является?

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

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

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

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

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

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

Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 8 & 1 \\ 9 & 7 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$

Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 8 & 1 & 4 \\ 9 & 7 & 5 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & 7 & 1 & 2 \\ 9 & 6 & 2 & 1 \\ 3 & 5 & 4 & 8 \\ 1 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix}$$

Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & 7 & 1 \\ 9 & 6 & 2 \\ 3 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

Вычислить определитель

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

Вычислить определитель

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

Вычислить определитель

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

Вычислить определитель

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

Вычислить определитель

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

Вычислить определитель

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

Вычислить определитель

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

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

$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 7 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = -1 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 = 7 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

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

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

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

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 = 8 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 3x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 3 \\ 6x_1 + 9x_2 - 2x_3 = -4 \\ 10x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 = 3 \\ 7x_2 + 4x_3 = 11 \\ 2x_1 + 5x_3 = 7 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 2 \\ x_1 + 4x_3 = 10 \\ 6x_2 - 3x_3 = 6 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 6x_3 = -1 \\ x_1 - 2x_2 - 4x_3 = 5 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = -8 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + 3x_3 = 16 \\ 5x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 6x_1 + 8x_2 + x_3 = -8 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = -3 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 = -6 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

Если матрицы A и B можно умножать, следует ли из этого, что их можно складывать?

Если матрицы A и B можно складывать, следует ли из этого, что их можно умножать?

Можно ли умножить квадратную матрицу на неквадратную?

Может ли произведение неквадратных матриц быть квадратной матрицей?

Могут ли совпадать A и  $A^T$ ?

Верно ли равенство  $(A+B)^T = A^T + B^T$ ?

Как выглядит матрица  $(A^T)^T$ ?

Верно ли равенство  $(A+E)(A-E) = A^2 - E$ ?

Верно ли равенство  $(A+E)^2 = A^2 + 2A + E$ ?

Верно ли равенство  $(A+B)(A-B) = A^2 - B^2$ ?

Верно ли равенство  $(A+B)^2=A^2+2AB+B^2$ ?

Могут ли быть эквивалентными матрицы с различным количеством строк?

Под действием силы  $\vec{F}=\{-3, 1, 5\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(-3, 1, 5)$  в точку В  $(1, -1, 5)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{2, -1, -2\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(-1, 0, 3)$  в точку В  $(2, -1, 1)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{2, -1, 3\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(1, 0, -2)$  в точку В  $(-2, 3, 1)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{2, 0, 3\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(1, 2, -1)$  в точку В  $(3, 1, -2)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{2, 4, 6\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(2, 2, 3)$  в точку В  $(5, 4, 2)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{2, -3, -1\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(2, -2, 1)$  в точку В  $(7, -3, 1)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{2, -3, -1\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(-1, 2, 3)$  в точку В  $(3, 1, 2)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{2, -1, -3\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(3, -2, 1)$  в точку В  $(5, -3, -2)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{-2, 0, 3\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(1, 2, -3)$  в точку В  $(-2, 5, 7)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{1, -5, 1\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(0, 2, -1)$  в точку В  $(5, 1, 3)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{2, -1, 3\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(-2, 0, 5)$  в точку В  $(1, -3, 6)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Под действием силы  $\vec{F}=\{3, -5, 1\}$  материальная точка переместилась из точки А  $(0, -3, 2)$  в точку В  $(5, -5, 3)$ . Вычислить работу силы  $\vec{F}$ .

Даны векторы  $\vec{a}=\{0, -3, 6\}$ ;  $\vec{b}=\{3, -6, 2\}$ . Найти:  $|\vec{a}|$ .

Даны векторы  $\vec{a}=\{2, -2, 2\}$ ;  $\vec{b}=\{3, 0, -4\}$ . Найти:  $|\vec{a}|$ .

Даны векторы  $\vec{a}=\{2, -2, -2\}$ ;  $\vec{b}=\{-2, 3, -6\}$ . Найти  $|\vec{a}|$ .

Даны векторы  $\vec{a}=\{2, -3, 1\}$ ;  $\vec{b}=\{-2, 6, 3\}$ . Найти  $|\vec{a}|$ .

Даны векторы  $\vec{a}=\{3, 1, -1\}$ ;  $\vec{b}=\{3, 0, 4\}$ . Найти  $|\vec{a}|$ .

Даны векторы  $\vec{a}=\{3, -1, 4\}$ ;  $\vec{b}=\{-3, 0, 4\}$ . Найти  $|\vec{a}|$ .

Даны векторы  $\vec{a}=\{2, -1, 3\}$ ;  $\vec{b}=\{-2, 3, 6\}$ . Найти  $|\vec{a}|$ .

Даны векторы  $\vec{a}=\{2, 3, 4\}$ ;  $\vec{b}=\{-6, -2, 3\}$ . Найти  $|\vec{a}|$ .

Компланарны ли векторы  $\vec{a}=-3\vec{i}+12\vec{j}+6\vec{k}$ ,  
 $\vec{b}=2\vec{i}+3\vec{j}-4\vec{k}$ ,  $\vec{c}=-\vec{i}+3\vec{j}+2\vec{k}$ ?

Найти смешанное произведение векторов  
 $\vec{a}=(-3, 12, 6)$ ,  $\vec{b}=(2, 3, -4)$ ,  $\vec{c}=(-1, 3, 2)$

Найти векторное произведение векторов  $\vec{a}=-2\vec{i}+\vec{j}-3\vec{k}$ ,  $\vec{b}=3\vec{i}-\vec{k}$ .

Компланарны ли векторы  $\vec{a}=(1, -2, 0)$ ,  $\vec{b}=(1, 1, 4)$ ,  $\vec{c}=(3, -3, 4)$ ?

Найти смешанное произведение векторов  
 $\vec{a}=\vec{i}-2\vec{j}$ ,  $\vec{b}=\vec{i}+\vec{j}+4\vec{k}$ ,  $\vec{c}=3\vec{i}-3\vec{j}+4\vec{k}$ .

Найти векторное произведение векторов  
 $\vec{a}=2\vec{i}+3\vec{j}+5\vec{k}$ ,  $\vec{b}=\vec{i}+2\vec{j}+\vec{k}$

Компланарны ли векторы  $\vec{a}=(1, 0, 2)$ ,  $\vec{b}=(3, -1, 4)$ ,  $\vec{c}=(1, -1, 0)$ ?

Найти смешанное произведение векторов  
 $\vec{a}=\vec{i}+2\vec{k}$ ,  $\vec{b}=3\vec{i}-\vec{j}+4\vec{k}$ ,  $\vec{c}=\vec{i}-\vec{j}$

Как обозначается векторное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

Найти векторное произведение векторов  
 $\vec{a}=3\vec{i}-5\vec{j}+3\vec{k}$ ;  $\vec{b}=\vec{i}+2\vec{j}-5\vec{k}$

Компланарны ли векторы  $\vec{a}=(1, 0, 2)$ ,  $\vec{b}=(3, -1, 4)$ ,  $\vec{c}=(1, -1, 0)$ ?

## 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 двух контрольных работ (заданий, проверяемых вручную), составленных из задач по темам курса, одной лабораторной работы и итогового теста по курсу.



## 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 и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Черненко В. Д.</b> Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 1 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 713 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1104-8.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	<b>Черненко В. Д.</b> Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 2 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 569 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1105-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	<b>Черненко В. Д.</b> Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 3 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 510 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1106-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	<b>Кузнецов, Л. А.</b> Сборник заданий по высшей математике [Электронный ресурс] : типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 240 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0574-9.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
5	<b>Кардаков В. Б.</b> Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] . Ч. 1 / В. Б. Кардаков, П. П. Колобов, А. М. Раменский. - Новосибирск : СИБСТРИН, 2015. - 85 с. - ISBN 978-5-7795-0730-1.	Задачник	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.



## 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, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Воеводин В. В.</b> Линейная алгебра : учеб.пособие / В. В. Воеводин. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 400 с. : ил. - (Лучшие классические учебники.Математика). - Предм. указ.: с. 397-400. - ISBN 978-5-8114-0671-5.	Учебное пособие	25
2	<b>Горлач Б. А.</b> Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 300 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2717-8.	Учебник	ЭБС "Лань"

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

1. [http://www.mathprofi.ru/matematika\\_dlya\\_chainikov.html](http://www.mathprofi.ru/matematika_dlya_chainikov.html)
2. <http://www.mathprofi.ru/>
3. <http://function-x.ru/>
4. [http://www.matburo.ru/mart\\_sub.php?p=art\\_matanall](http://www.matburo.ru/mart_sub.php?p=art_matanall)

## 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	бессрочная
2	Office Standart	1398	бессрочная

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
1.	Аудитория вебконференций	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, Белорусская, 16В, 8 этаж, УЛК-807.	17,1	1
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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.	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, ул. Белорусская, 14, 4 этаж, Г-401.	84,8	16

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.06.02 ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА 2**  
(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) – Высшая математика 1.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Высшая математика - 3, Физика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Экономика, Строительная механика, профессиональные дисциплины.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4).	<b>Знать:</b> математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.
	<b>Уметь:</b> использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности.
	<b>Владеть:</b> математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов, математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1).	<b>Знать:</b> аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов.
	<b>Уметь:</b> применять способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей.
	<b>Владеть:</b> способами реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей.

#### Тематическое содержание учебного курса

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Производная функций одной переменной	1. Понятие производной. 2. Механический смысл производной 3. Применение производной 4. Приложение производной
Неопределенный интеграл	1. Первообразная и неопределенный интеграл. 2. Интегрирование рациональных функций. 3. Интегрирование тригонометрических функций. 4. Интегрирование иррациональных функций.
Определенный интеграл	1. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. 2. Несобственный интеграл. 3. Приложение определенного интеграла.

Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1. Понятие функции нескольких переменных 2. Частные производные функции нескольких переменных. 3. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его использование в приближенных вычислениях 4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 5. Экстремумы функции нескольких переменных.
---	--

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

**Разработчик программы:**

\_\_\_\_\_  
ассистент  
(должность, ученое звание, степень)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
С.Г. Емельянова  
(И.О. Фамилия)

## 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Высшая математика 2

(наименование дисциплины (учебного курса))

### Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер-активной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного функций, сложной функции, обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции.	3		3		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	38	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	2-5	
Неопределенный интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования заменой переменной и по частям. Интегрирование рациональных функций	3		3		Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара. Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	38		LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Задания 1-6, проверяемые вручную, промежуточные тесты1-5, итоговый тест	2-5
Определенный интеграл	Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла	3		3		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	38	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		2-5
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал	3		3		Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара. Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	38		LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		2-5
Контроль		4									
Итого:		12		12				152			
		180									



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

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Анкета	Допускаются все	Заполнение анкеты – 3 балла
Просмотр глав учебника	Допускаются все	За каждую главу – 2 балла
Задание 1, проверяемое вручную	Допускаются все	4 балла – грамотно решено и оформлено 2 задания 3 балла – решено 2 задания ,имеются недочеты 2 балла – решено 1 задание 1 балл – решено 1 задание, имеются недочеты
Задание 2, проверяемое вручную	Допускаются все	4 балла - грамотно решено и оформлено 2 задания 3 балла – решено 2 задания ,имеются недочеты 2 балла – решено 1 задание 1 балл – решено 1 задание, имеются недочеты
Задание 3, проверяемое вручную	Допускаются все	4 балла – грамотно решено и оформлено решения 4 интегралов 3 балла – решено 3 неопределенных интегралов 2 балла – решено 2 неопределенных интегралов 1 балл – решен 1 неопределенный интеграл
Задание 4, проверяемое вручную	Допускаются все	4 балла – грамотно решено и оформлено 2 задания 3 балла – решено 2 задания ,имеются недочеты 2 балла – решено 1 задание 1 балл – решено 1 задание, имеются недочеты
Задание 5, проверяемое вручную	Допускаются все	2 балла – решены 2 задания 1 балл – решено 1 задание
Задание 6, проверяемое вручную	Допускаются все	2 балла – решено и грамотно оформлено задание 1 балл – имеются недочеты или решено не полностью
Промежуточный тест 1	Допускаются все	5 баллов – 20 правильных ответов Каждое задание по 0,25 балла
Промежуточный тест 2	Допускаются все	6 баллов – 20 правильных ответов Каждое задание по 0,3 балла
Промежуточный тест 3	Допускаются все	5 баллов – 15 правильных ответов Каждое задание по 0,33 балла
Промежуточный тест 4	Допускаются все	6 баллов – 20 правильных ответов Каждое задание по 0,3 балла

Промежуточный тест 5	Допускаются все	5 баллов – 14 правильных ответов Каждое задание по 0,36 балла
Итоговый тест	Допускаются все	40 баллов – 40 правильных ответов Каждое задание по 1 баллу

Отметка за экзамен 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. Тематика работ, проверяемых вручную.

№ п/п	Темы
1	Производная функции одной переменной
2	Приложение производной
3	Неопределенный интеграл
4	Определенный интеграл
5	Определенный интеграл

## 8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Определение функции двух, трех, $n$ переменных. Примеры.
2	Область определения функции нескольких переменных.
3	Геометрическое представление области определения функции двух переменных.
4	График функции двух переменных и его построение.
5	Частное приращение и частная производная функции нескольких переменных.
6	Определение. нахождение частных производных. Пример.
7	Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Формула для вычисления полного дифференциала.
8	Использование полного дифференциала для приближенных вычислений. Пример.
9	Частные производные от сложной функции нескольких переменных.
10	Частные производные от функции нескольких переменных, заданной неявно.
11	Частные производные высших порядков ФНП.
12	Смешанные производные и их свойство.
13	Дифференциалы высших порядков ФНП.
14	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
15	Точка максимума (минимума) функции нескольких переменных.
16	Необходимые условия существования точек максимума и минимума.
17	Достаточные условия существования минимума и максимума функции двух переменных в стационарной точке.
18	Условный экстремум. Множители Лагранжа. Функция Лагранжа. Нахождение условного экстремума.
19	Первообразная и неопределенный интеграл для функции $f(x)$ . Примеры.
20	Свойства неопределенных интегралов.
21	Таблица неопределенных интегралов.
22	Интегрирование заменой переменной. Пример.
23	Интегрирование по частям. Пример.
24	Простейшие дроби 1,2,3,4-ого типа, интегрирование дробей 1,2,3 типа.
25	Интегрирование рациональных функций (представлении неправильной дробно-рациональной функции в виде суммы многочлена и правильной дробно-рациональной функции).
26	Интегрирование рациональных функций (теорема о представлении правильной дробно-рациональной функции в виде суммы простейших дробей).
27	Интегрирование тригонометрических функций.
28	Интегрирование иррациональных функций.
29	Интегральная сумма функции заданной на отрезке. Пример.
30	Определенный интеграл. Его геометрический смысл.
31	Свойства определенного интеграла.
32	Производная от определенного интеграла по верхнему пределу.

33	Связь определенного интеграла и первообразной от подинтегральной функции.
34	Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла и условие ее использования
35	Замена переменной в определенном интеграле.
36	Интегрирование по частям в определенном интеграле
37	Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных координатах с помощью определенного интеграла.
38	Вычисление площади сектора в полярной системе координат
39	Вычисление длины дуги кривой в прямоугольной системе координат.
40	Вычисление объема тела по площадям поперечных сечений
41	Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла
42	Несобственные интегралы с бесконечными пределами
43	Сходящиеся, расходящиеся несобственные интегралы Примеры.
44	Несобственные интегралы от функции имеющей разрыв 2ого рода. Какие интегралы называются сходящимися, какие расходящимися?
45	Признаки сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами и несобственных интегралов от функций, имеющих разрывы 2ого рода
46	Определение производной функции. Каков ее геометрический смысл.
47	Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Пример.
48	Таблица производных основных элементарных функций.
49	Определение дифференциала функции. Формула его вычисления. Таблица дифференциалов основных. элементарных функций Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Пример.
50	Производные и дифференциалы высших порядков.
51	Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания дифференцируемой функции.
52	Экстремумы (min и max) функции. Необходимые условия существования экстремума.
53	Достаточные условия существования min и max.
54	Теоремы Роля, Лагранжа, Коши.
55	Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей
56	Формулы Тейлора и Маклорена для функции $f(x)$ и их использование для вычислений значений функции с заданной точностью.
57	Понятие выпуклости и вогнутости графика функции в точке. Необходимые и достаточные условия выпуклости (вогнутости) графика функции в точке.
58	Точки перегиба графика функции. Условие существования точек перегиба.
59	Асимптоты графика функции. Вертикальные асимптоты. Пример.
60	Наклонные асимптоты, их нахождение. Пример.

## 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	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-4, ПК-1	Задания 1-6, проверяемые вручную, промежуточные тесты 1-5, итоговый тест
2	Неопределенный интеграл	ОПК-4, ПК-1	
3	Определенный интеграл	ОПК-4, ПК-1	
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК-4, ПК-1	

### 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

#### 9.1.1 Текст работ, проверяемых вручную

#### Проверяемое задание 1

#### Тема 1. Производная функций одной переменной

Задача 1. Найти производные  $y' = \frac{dy}{dx}$  заданных функций

№	Функции
1	а) $y = \sqrt[3]{2e^{3x} - 2^{\frac{x}{2}} + 4 + \ln^6 4x}$ ; б) $xy = \arctg \frac{x}{y}$ ; в) $y = e^{x^{\frac{x}{2}}}$ .
2	а) $y = \sqrt{\ln x + 1} + \ln \sqrt{x+1}$ ; б) $\ln x + e^{\frac{y}{x}} = xy$ ; в) $y = 1 + \log_4 x^{\frac{x^2}{2}}$ .
3	а) $y = \sqrt{x^2 + 1} - \ln \left( \frac{1 + \sqrt{x^2 + 1}}{x} \right)$ ; б) $x^{y+1} = y^{x+1}$ ; в) $y = \sqrt{x-1}^{\frac{x+1}{2}}$ .
4	а) $y = \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} + \ln \sqrt{1-x^2}$ ; б) $x^2 + 2xy + y^2 - 4x + 2y - 10 = 0$ ; в) $y = 1 + x^2^{\frac{\sqrt{x+1}}{2}}$ .
5	а) $y = \frac{\sqrt{2}}{3} \arctg \frac{x}{\sqrt{2}} + \frac{1}{6} \ln \frac{x+1}{x-1}$ ; б) $x^4 - xy + y^4 = e^x$ ; в) $y = 1 + 5^{x^2}$ .
6	а) $y = \frac{1}{2} \ln \tg \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \frac{\cos x}{\sin^2 x}$ ; б) $\arctg 1 + y^{\frac{x}{2}} + x^2 y = e^y$ ; в) $y = e^{x^{\frac{\sin x}{2}}}$ .
7	а) $y = \ln \frac{\sqrt{x^2 + a^2} + x}{\sqrt{x^2 + a^2} - x}$ ; б) $\tg y = xy + \ln xy$ ; в) $y = \ln \sqrt{x}^{\frac{1}{x^2}}$ .
8	а) $y = \sqrt{x e^{x^2-1} + x^3}$ ; б) $\cos^2 1 + y^{\frac{x}{2}} + e^{xy} = x$ ; в) $y = 1^2 + 4^{\frac{x^2}{2}}$ .
9	а) $y = \frac{3}{4} \ln \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} + \frac{1}{4} \ln \frac{x-1}{x+1} + \frac{1}{2} \arctg 3x$ ; б) $y^3 = \frac{x-y}{x+y}$ ; в) $y = 1 + e^{x^2 \frac{\ln x}{2}}$ .
10	а) $y = -\frac{1}{2 \sin^2 x} + \ln \tg 3x$ ; б) $y^2 = xy + \ln \frac{y}{x}$ ; в) $y = 1 - x^2^{\frac{\arctg x}{2}}$ .

Задача 2. Используя правила Лопиталя, вычислить представленные пределы

№	Пределы		
1	a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{x + \sin 2x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\ln \sin x}{x - \pi}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{1}{x} + 2 \right)^{\frac{1}{\ln 3x}}$ .
2	a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos mx - \cos nx}{x^2}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^x - 2^x}{\operatorname{actg} 2x - 3x}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow +0} x^{\frac{3}{x} + \ln x}$ .
3	a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{1}{x} + 10 \right) e^{-3x}$ .
4	a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 3x - 1}{\sin^2 5x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 81} \frac{3 - \sqrt[4]{x}}{9 - \sqrt{x}}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \left( \frac{1}{2} - x \right) \operatorname{tg} x$ .
5	a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x - \operatorname{tg} x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-1} - 3}{x - 10}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x} x^{\frac{1}{x}}$ .
6	a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x \sin x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow +0} \left( \ln \frac{1}{x} \right)^x$ .
7	a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \sqrt{1+x-1}}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln \left( \frac{1}{2} - 2x^2 \right)}{\sin 2\pi x}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2} \right)^{\sin(x-1)}$ .
8	a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1-x)}{\sqrt{x-1}}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\operatorname{actg} 5x}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2}{x^2 + 3} \right)^{x^2 - 3}$ .
9	a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - a^x}{x^2} \quad (a > 0)$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin x - \cos x}{\ln \operatorname{tg} x}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow +0} x^{\sin x}$ .
10	a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x}$ ;	б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - a^{\sin x}}{x^3}$ ;	в) $\lim_{x \rightarrow 1+0} \left( \frac{1}{x-1} \right)^{\ln \left( \frac{1}{1-x} \right)}$ .

## Проверяемое задание 2

### Тема №2. Приложения производной

Задача 1. Рассчитать наибольшее и наименьшее значения функции  $y = f(x)$  на заданном отрезке  $[a, b]$ .

№	Функция, отрезок	
1	$f(x) = x^3 - 12x + 7$ ,	$[0, 3]$ .
2	$f(x) = x^5 - \frac{1}{3}x^3 + 2$ ,	$[0, 2]$ .
3	$f(x) = \frac{\sqrt{3}}{2}x + \cos x$ ,	$\left[ 0, \frac{\pi}{2} \right]$ .
4	$f(x) = 3x^4 - 16x^3 + 2$ ,	$[-3, 1]$ .
5	$f(x) = x^3 - 3x + 1$ ,	$[1/2, 2]$ .
6	$f(x) = x^4 + 4x$ ,	$[-2, 2]$ .
7	$f(x) = \frac{\sqrt{3}}{2}x - \sin x$ ,	$\left[ 0, \frac{\pi}{2} \right]$ .

№	Функция, отрезок
8	$f(x) = 81x - x^4, \quad [1, 4]$
9	$f(x) = 3 - 2x^2, \quad [1, 3]$
10	$f(x) = x - \sin x, \quad [\pi, \pi]$

Задача 2. Провести полное исследование и построить графики данных функций

№	Функции
1	a) $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ ; б) $y = \frac{e^x}{x}$ .
2	a) $y = (x^2 - 1)^2$ ; б) $y = \ln(x^2 + 3)$ .
3	a) $y = x/(x^2 - 1)$ ; б) $y = x^3 e^{-x}$ .
4	a) $y = \frac{2x-1}{x^2 - 1}$ ; б) $y = \frac{1}{e^x - 1}$ .
5	a) $y = x^2/(x^2 - 1)$ ; б) $y = x - \ln(x+1)$ .
6	a) $y = \frac{x^3}{2x^2 + 1}$ ; б) $y = e^{\frac{1}{x+2}}$ .
7	a) $y = \frac{x^3 + 16}{x}$ ; б) $y = \frac{1}{e^{2x} - 1}$ .
8	a) $y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = x^2 \ln x$ .
9	a) $y = \frac{x^8 - 1}{4x^2}$ ; б) $y = \ln \frac{x+1}{x+2}$ .
10	a) $y = 2/(x^2 + x + 1)$ ; б) $y = x - \ln x$ .

### Проверяемое задание 3

#### Тема №3. Неопределённый интеграл

Найти заданные неопределенные интегралы

№	Интегралы
1	a) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt[8]{1-e^x}}$ ; б) $\int \frac{19-4x}{2x^2+x-3} dx$ ; в) $\int (5x-2) \ln x dx$ ; г) $\int \frac{dx}{1-\sqrt[3]{x+1}}$ .
2	a) $\int x\sqrt{3-x^2} dx$ ; б) $\int \frac{2x+9}{x^2+5x+6} dx$ ; в) $\int x \cdot \cos^2(2x) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}$ .
3	a) $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ ; б) $\int \frac{x+9}{x^2+2x-3} dx$ ; в) $\int \ln(3+x^2) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}$ .
4	a) $\int \sin 2x \sqrt{2-\cos^2 x} dx$ ; б) $\int \frac{2x+27}{x^2-x-12} dx$ ; в) $\int x \cdot \arcsin x dx$ ; г) $\int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx$ .

№	Интегралы
5	а) $\int \frac{\sin x}{1 - \cos x} dx$ ; б) $\int \frac{4x+31}{2x^2+11x+12} dx$ ; в) $\int (2-x) \sin x dx$ ; г) $\int \frac{\cos x}{1 + \cos x} dx$ .
6	а) $\int \frac{\sqrt[3]{\ln x}}{x} dx$ ; б) $\int \frac{11x-2}{x^2+x-2} dx$ ; в) $\int (1 - \ln x) dx$ ; г) $\int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{\sqrt[4]{x}+4\sqrt[4]{x^3}} dx$ .
7	а) $\int \frac{1-\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$ ; б) $\int \frac{17-2x}{x^2-5x+4} dx$ ; в) $\int (3x+4) \cos x dx$ ; г) $\int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{\sqrt[4]{x}+4\sqrt[4]{x^3}} dx$ .
8	а) $\int \frac{x^2}{8+x} dx$ ; б) $\int \frac{9-2x}{x^2-5x+6} dx$ ; в) $\int \operatorname{arctg}(4x) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x}$ .
9	а) $\int \frac{\sin 2x}{\cos^2 x + 3} dx$ ; б) $\int \frac{4x-27}{2x^2-x-6} dx$ ; в) $\int x \ln^2 x dx$ ; г) $\int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ .
10	а) $\int \frac{x^2}{\cos^2(x^3)} dx$ ; б) $\int \frac{x-13}{x^2-2x-8} dx$ ; в) $\int x^2 \sin 3x dx$ ; г) $\int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}$ .

### Проверяемое задание 4

#### Тема №4. Определённый интеграл

Задача 1. Вычислить определённые интегралы. Для несобственных интегралов решить вопрос об их сходимости или расходимости

№	Интегралы
1	а) $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$ ; б) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2+2x+2}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin x dx$ ; г) $\int_0^2 \sqrt{(4-x^2)^3} dx$ .
2	а) $\int_0^3 \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$ ; б) $\int_1^{\infty} \frac{\ln(x^2+1) dx}{x^2}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$ ; г) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{\sqrt[3]{5+x^2}}$ .
3	а) $\int_0^{16} \frac{dx}{\sqrt{x+9} + \sqrt{x}}$ ; б) $\int_0^1 \frac{x^4 dx}{\sqrt{1-x^5}}$ ; в) $\int_0^3 (x-3)e^x dx$ ; г) $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx$ .
4	а) $\int_0^{\pi/6} x \cos 3x dx$ ; б) $\int_1^2 \frac{dx}{x \ln x}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x}{\sqrt[4]{\cos x}} dx$ ; г) $\int_0^1 x^2 \sqrt{1-x^2} dx$ .
5	а) $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^4}$ ; б) $\int_4^{\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x}$ ; в) $\int_0^5 x^2 \sqrt{25-x^2} dx$ ; г) $\int_1^7 \frac{x dx}{\sqrt{2x+2}}$ .
6	а) $\int_0^{\pi/2} \cos^5 x \sin 2x dx$ ; б) $\int_0^1 \frac{dx}{x^3-5x^2}$ ; в) $\int_0^3 \sqrt{(9-x^2)^3} dx$ ; г) $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$ .
7	а) $\int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x-1} dx}{e^x+3}$ ; б) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} (\sqrt{\cos x} + \sin x)^2 dx$ ; г) $\int_1^6 \frac{x dx}{\sqrt{4x+1}}$ .
8	а) $\int_4^9 \frac{(x-1) dx}{\sqrt{x}+1}$ ; б) $\int_1^{\infty} \frac{x^2 dx}{1+x^6}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} \cos^2 x \sin^3 x dx$ ; г) $\int_2^{10} \frac{(x-1/5) dx}{1+\sqrt{5x-1}}$ .



№	Интегралы
9	а) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16-x^2}}$ ; б) $\int_2^3 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2-4)^3}}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} (\cos x + \sqrt{\sin x})^2 dx$ ; г) $\int_0^1 \sqrt{(1-x^2)^3} dx$ .
10	а) $\int_0^3 \frac{(x+4)dx}{\sqrt{9-x^2}}$ ; б) $\int_0^2 \frac{x^5 dx}{\sqrt{4-x^2}}$ ; в) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$ ; г) $\int_0^{e-1} \ln(x-1) dx$ .

Задача 2. Сделать чертеж области, ограниченной заданными линиями. Вычислить площадь полученной фигуры

№	Уравнения линий
1	$3x^2 - 4y = 0; 2x - 4y + 1 = 0.$
2	$3x^2 + 4y = 0; 2x - 4y - 1 = 0.$
3	$2x + 3y^2 = 0; 2x + 2y + 1 = 0.$
4	$3x^2 - 4y = 0; 2x + 4y - 1 = 0.$
5	$2x - 3y^2 = 0; 2x + 2y - 1 = 0.$
6	$2x^2 - 2y = 0; 2x - 2y + 1 = 0.$
7	$4x + 3y^2 = 0; 4x + 2y + 1 = 0.$
8	$3x^2 - 2y = 0; 2x + 2y - 1 = 0.$
9	$4x - 3y^2 = 0; 4x + 2y - 1 = 0.$
10	$3x^2 + 4y = 0; 2x + 4y + 1 = 0.$

### Проверяемое задание 5

#### Тема №4. Определённый интеграл

Задача 1. Вычислить объём тела, заданного представленными уравнениями, используя его поперечные сечения

№	Поверхности
1	$z = 2 - x^2 - 5y^2; z = 0.$
2	$z = 4 + \sqrt{y^2 + 2z^2}; x = 5.$
3	$z = 5 - \sqrt{x^2 + 4y^2}; z = 0.$
4	$z = 2 + x^2 + 9y^2; z = 4.$
5	$z = 2 - x^2 - 4y^2; z = 0.$
6	$z = 1 + \sqrt{4x^2 + y^2}; z = 2.$
7	$y = 3 + \sqrt{2x^2 + z^2}; y = 4.$
8	$x = 3 + y^2 + 2z^2; x = 4.$
9	$z = 1 - \sqrt{x^2 + 4y^2}; z = 0.$
10	$x = 2 - 9y^2 - 16z^2; x = 0.$

Задача 2. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, заданной представленными линиями

№	Уравнения линий
1	$y = -4x^3; x = 0; y = 4.$
2	$y = -4x^3; x = 1; y = 0.$
3	$y = 4x^3; x = 0; y = 4.$
4	$y = 4x^3; x = 1; y = 0.$
5	$y = 1 + 8x^3; x = 0; y = 9.$
6	$y = 4x^3; x = 0; y = -4.$
7	$y = -4x^3; x = -1; y = 0.$
8	$y = -4x^3; x = 0; y = -4.$
9	$y = 4x^3; x = -1; y = 0.$
10	$y = 1 + 8x^3; x = -0,5; y = 1.$

### Проверяемое задание 6

#### Тема №5. Функции нескольких переменных

Дано скалярное поле  $u = u(x; y)$ :

- а) составить уравнение линии уровня  $u = C$  и построить её график;  
б) вычислить с помощью градиента производную скалярного поля  $u = u(x; y)$  в точке  $A$  по направлению вектора  $\overrightarrow{AB}$

№	$U = \overline{U}(x, y)$	C	Координаты т. А	Координаты т. В
1	$x^2 + y^2 + 4x + 2y$	-4	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
2	$x^2 + y^2 + 2x - 2y$	2	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
3	$x^2 + y^2 + 2x - 4y$	-1	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
4	$x^2 + y^2 - 2x - 2y$	7	$\left(\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
5	$x^2 + y^2 + 2x + 4y$	4	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{3}{2}\right)$	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
6	$x^2 + y^2 - 2x + 2y$	2	$\left(1,5; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
7	$x^2 + y^2 - 2x - 4y$	-1	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
8	$x^2 + y^2 - 4x - 2y$	-4	$\left(\frac{3}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
9	$x^2 + y^2 - 2x + 4y$	4	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$

10	$x^2 + y^2 + 2x + 2y$	7	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
----	-----------------------	---	--	---

### Рекомендации по выполнению для всех заданий

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

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А, Ф, Э	Б, М, Х	В, Ю	Г, Я	Д, Ч, С	Е, Н, П	Ж, О, З	И, Ц	К, Т, Щ	Л, Р
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Решение должно содержать формулы, применяемые при решении задачи.

### 9.2.2. Задания из банка тестовых заданий

1. Из перечисленных ниже задач выберите те, которые сводятся к нахождению производной.

Вычисление силы тока

Нахождение массы неоднородного стержня

Нахождение мгновенной скорости

Нахождение скорости химической реакции в момент времени  $t$

Вычисление длины дуги плоской кривой.

2. Найти производную функции  $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases}$ .

3. Найти производную функции  $\begin{cases} x = \arctg t \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases}$ .

4. Найти производную функции  $y = x^x$ .

5. Тело движется прямолинейно по закону  $s(t) = 0,5t^4 - 5t^3 + 12t^2 - 1$ . В какие моменты времени ускорение движения тела равно нулю?

6. Закон прямолинейного движения материальной точки  $s(t) = \frac{4t+3}{t+4}$ . Найти скорость в момент времени  $t = 9$  с.

7. Производная функции  $x^3 + y^3 - 3xy = 0$ , заданной неявно, имеет вид

8. Производная функции  $x^3 + \ln y - x^2 e^y = 0$ , заданной неявно, имеет вид

9. Найти  $y'$  при  $y = \arctg x^{\sqrt{1-x^2}}$ .

10. Написать уравнение нормали к линии  $y = \frac{x^2 - 3x + 6}{x^2}$  в точке с абсциссой  $x = 3$ .

11. Градиент функции  $z = \frac{1}{3}x^3 - xy + 2y^2 - 1$  в точке  $M_0(5; 4)$  равен

12. Уравнение касательной плоскости к поверхности  $z = \ln(4x^2 + 3y)$  в точке  $M_0(1; -1)$  имеет вид

13. Найти  $y'$  при  $y = \left(\frac{x+2}{x+1}\right)^x$ .

14. Функция задана параметрически  $\begin{cases} x = e^t \cos t; \\ y = e^t \sin t. \end{cases}$  Найти  $y'$  и  $y''$ .

15. Механический смысл производной 2-го порядка состоит в том, что она есть ...

16. Найти производную  $xy = e^{x+y}$

17. Найти производную  $x^2 = y + \operatorname{arctg} y$

18. Найти производную  $\ln x^3 - e^{xy} = y + 1$

19. Найти производную  $x^4 - xy + y^4 = 1$

20. Найти производную  $y = (\cos x)^{\operatorname{ctg} x}$

21. Найти производную  $y = \left(\frac{x+2}{x+1}\right)^x$

22. Механический смысл производной 2-ого порядка состоит в том, что она есть ...

23. Геометрический смысл производной состоит в том, что производная есть ...

24. Найти вторую производную функции  $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t \end{cases}$

25.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{ctg} x - 1}{\sin 4x}$

26.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{\sin \pi + 1}$

27.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$

28.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos \pi/2}{x - \pi}$

29.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x}$

30.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{2}}{x^2}$

31.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x}$

32.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$

33.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\cos 2x}$

34.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x}$

35.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \sqrt{1+x-1}}$

36.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x \sin x}$

37.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x - \operatorname{tg} x}$

38.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{x}$

39.  $\lim_{x \rightarrow 0} \arcsin x$

40.  $\lim_{x \rightarrow 1+0} \ln x \cdot \ln (x-1)$

41. Функция  $y = \frac{x+1}{x^2-2}$  убывает на интервале

42. Функция  $y = 4x^3 - 2x^4$  вогнутая на интервале

43. Функция  $y = \frac{4x}{x^2+1}$  возрастает на интервале

44. Функция  $y = \frac{1}{6}x^3(x^2 - 20)$  выпуклая на интервале

45. Функция  $y = \frac{4x}{x^2+1}$  возрастает на интервале

46. Интегралы типа  $\int R(x; \sqrt{a^2 + x^2}) dx$  берутся с помощью подстановки

47. Функция  $F(x)$  называется первообразной для функции  $f(x)$ , если ...

48. Интегрирование рациональных дробей вида  $\frac{Ax+B}{x^2+px+q}$  производится с помощью

49. Найдите интеграл  $\int e^{-\frac{x}{2}} dx$ .

50. Найдите интеграл  $\int \cos 3x dx$ .

51. Найдите интеграл  $\int \frac{1}{5x+4} dx$ .

52. Найдите интеграл  $\int \frac{2x^2+x-1}{x^3} dx$ .

53. Найдите интеграл  $\int \lg^2 x dx$ .

54. Найдите интеграл  $\int (\sin x - \cos x)^2 dx$ .

55. Найдите интеграл  $\int \ln x dx$ .

56. Найдите интеграл  $\int x \sin x dx$ .

57. Найдите интеграл  $\int \lg^2 x dx$ .

60. Найдите интеграл  $\int \frac{2x dx}{x^4+3}$ .

## 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 двух контрольных работ (заданий, проверяемых вручную), составленных из задач по темам курса, одной лабораторной работы и итогового теста по курсу.

# 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 и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Черненко В. Д.</b> Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 1 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 713 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1104-8.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	<b>Черненко В. Д.</b> Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 2 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 569 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1105-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	<b>Черненко В. Д.</b> Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 3 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 510 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1106-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	<b>Кузнецов, Л. А.</b> Сборник заданий по высшей математике [Электронный ресурс] : типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 240 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0574-9.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
5	<b>Кардаков В. Б.</b> Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] . Ч. 1 / В. Б. Кардаков, П. П. Колобов, А. М. Раменский. - Новосибирск : СИБСТРИН, 2015. - 85 с. - ISBN 978-5-7795-0730-1.	Задачник	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## 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, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Горлач Б. А.</b> Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 300 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2717-8.	Учебник	ЭБС "Лань"

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

- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

## 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	бессрочная
2	Office Standart	1398	бессрочная

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
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, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, Белорусская, 16В, 8 этаж, УЛК-807.	17,1	1
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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. (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, ул. Белорусская, 14, 4 этаж, Г-401.	84,8	16