

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

**Б1.Б.06.02**

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Высшая математика 2

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

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

Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

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

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

Тольятти, 2018

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

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Высшая математика и математическое образование» (протокол заседания № 1 от 30.08. 2018г.).



Рецензент

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

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

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

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

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

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

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

**СОГЛАСОВАНО**

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

(выпускающей направление (специальность))

«\_\_»\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись) В.В. Ельцов

(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Высшая математика и математическое образование»  
(разработавшей РПД)

«\_\_»\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Р.А. Утеева  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.06.02 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, Математические методы в задачах эксплуатации автотранспортных средств, профессиональные дисциплины.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
--	---------------------------------

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

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Производная функции одной переменной	1.1. Определение производной. Основные правила и формулы дифференцирования. 1.2. Производные высших порядков
Модуль 2. Приложения производной	2.1. Нахождение пределов функции. Правило Лопиталя. 2.2. Приложения производной. Исследование функции и построение графика.
Модуль 3. Неопределённый интеграл	3.1. Свойства и таблица основных неопределённых интегралов. 3.2. Способы и методы интегрирования.
Модуль 4. Определённый интеграл	4.1. Способы и методы интегрирования определённого интеграла. 4.2. Несобственные интегралы 1 и 2 рода 4.3. Вычисление площадей плоских фигур.
Модуль 5. Функции нескольких переменных	5.1. Функции двух переменных. 5.2. Частные производные.

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

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

(наименование дисциплины (учебного курса))

## Курс изучения первый

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего кон- троля (наименование оценочного средства)	Реко- мен- дуе- мая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лаборатор- ных, практических занятий, методы обу- чения, реализующие применяемую образо- вательную техноло- гию	в часах				формы организации самостоятельной работы
лекций	лабораторных	практических									
Модуль 1. Производная функции одной переменной	1.1. Определение произ- водной. Основные пра- вила и формулы диффе- ренцирования	2		2	4	Вебинар на он- лайн-площадке, дискуссия в чате вебинара. Аудио/видеолек- ции электронно- го учебника с консультацией преподавателя на форуме. Практикум с применением дистанционных образовательных технологий.	13	Изучение видео лекции по итогам вебинара, матери- ала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля к темам. Самостоя- тельное выполне- ние заданий, про- веряемых вруч- ную, контроль смены IP-адресов, удаленная аутен- тификация при помощи распо- знавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга. Реше- ние заданий про- межуточных те- стов к темам и	LMS-система на основе Moodle, ком- пьютер, либо планшет, либо смартфон.	Выполнение заданий 1-4 к темам, решение промеху- точных те- стов 1-10, итогового теста по курсу	1-4
	1.2. Производные выс- ших порядков						13				
							13				
							13				
Модуль 2. Приложения производ- ной	2.1. Нахождение преде- лов функции. Правило Лопитала	2		2	4		13				
	2.2. Приложения произ- водной. Исследование функции и построение графика.						13				
Модуль 3. Неопределённый инте- грал	3.1. Свойства и таблица основных неопределён- ных интегралов.	4		4	8		13				
	3.2. Способы и методы интегрирования.						13				

Модуль4. Определённый интеграл	4.1. Способы и методы интегрирования определённого интеграла.	2		2	4		13	итогового теста по курсу.			
	4.2. Несобственные интегралы 1 и 2 рода										
	4.3. Вычисление площадей плоских фигур										
Модуль5. Функции нескольких переменных	5.1. Функции двух переменных.	2		2	4		13				
	5.2. Частные производные.						22				
Контроль		4									
Итого:		12		12	24		152				
		180									

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

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 1.1. Определение производной. Основные правила и формулы дифференцирования	Допускаются все	5 баллов - за правильные ответы на все 5 заданий теста 4 балла - за правильные ответы на 4 из 5 заданий теста 3 балла - за правильные ответы на 3 из 5 заданий теста 2 балла - за правильные ответы на 2 из 5 заданий теста 1 балла - за правильные ответы на 1 из 5 заданий теста
Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 1.1. Определение производной. Основные правила и формулы дифференцирования	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 1.2. Производные высших порядков	Допускаются все	3 балла – за правильные ответы на все 20 заданий теста; 2 балла – за правильные ответы на 13 из 20 заданий теста; 1 балл – за правильные ответы на 6 из 20 заданий теста; 0 баллов – за менее 6 правильно выполненных заданий теста
Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 1.2. Производные высших порядков	Допускаются все	1 балл - за более чем 2/3 правильно выполненных заданий 0 баллов – за менее чем 1/2 правильно выполненных заданий
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 2.1. Нахождение пределов функции. Правило Лопиталя	Допускаются все	5 баллов - за правильные ответы на все 5 заданий теста 4 балла - за правильные ответы на 4 из 5 заданий теста 3 балла - за правильные ответы на 3 из 5 заданий теста 2 балла - за правильные ответы на 2 из 5 заданий теста 1 балла - за правильные ответы на 1 из 5 заданий теста
Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 2.1. Нахождение пределов функции. Правило Лопиталя.	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 2.2. Приложение про-	Допускаются все	5 баллов - за правильные ответы на все 20 заданий теста 4 балла - за правильные ответы на 16 из 20 заданий теста 3 балла - за правильные ответы на 12 из 20 заданий теста

изводной. Исследование функции и построение её графика.		2 балла - за правильные ответы на 8 из 20 заданий теста 1 балла - за правильные ответы на 4 из 20 заданий теста 0 баллов - правильно выполнено менее 4 заданий
Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 2.2. Приложение производной. Исследование функции и построение её графика.	Допускаются все	1 балл - за более чем 1/2 правильно выполненных заданий 0 баллов – за менее чем 1/2 правильно выполненных заданий
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 3.2. Способы и методы интегрирования.	Допускаются все	5 баллов - за правильные ответы на все 5 заданий теста 4 балла - за правильные ответы на 4 из 5 заданий теста 3 балла - за правильные ответы на 3 из 5 заданий теста 2 балла - за правильные ответы на 2 из 5 заданий теста 1 балла - за правильные ответы на 1 из 5 заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 3.2. Способы и методы интегрирования	Допускаются все	2 балла – за правильные ответы на все 15 заданий теста; 1 балл – за правильные ответы на 8 из 15 заданий теста 0 баллов – менее 8 правильных ответа
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 4.1. Способы и методы интегрирования определённого интеграла.	Допускаются все	5 баллов - за правильные ответы на все 5 заданий теста 4 балла - за правильные ответы на 4 из 5 заданий теста 3 балла - за правильные ответы на 3 из 5 заданий теста 2 балла - за правильные ответы на 2 из 5 заданий теста 1 балла - за правильные ответы на 1 из 5 заданий теста
Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 4.1. Способы и методы интегрирования определённого интеграла.	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 4.2. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.	Допускаются все	3 балла - за правильные ответы на все 14 вопросов теста 2 балла - за правильные ответы на 9 из 14 вопросов теста 1 балл - за правильные ответы на 4 из 14 вопросов теста 0 баллов - менее 4 правильных ответов



Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 4.2. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 4.3. Вычисление площадей плоских фигур.	Допускаются все	5 баллов - за правильные ответы на все 5 заданий теста 4 балла - за правильные ответы на 4 из 5 заданий теста 3 балла - за правильные ответы на 3 из 5 заданий теста 2 балла - за правильные ответы на 2 из 5 заданий теста 1 балла - за правильные ответы на 1 из 5 заданий теста
Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 4.3. Вычисление площадей плоских фигур.	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 5.1. Функции двух переменных	Допускаются все	2 балла - за правильные ответы на все 5 заданий теста 1 балл - за правильные ответы на 3 из 5 заданий теста 0 баллов - менее 3 правильных ответов
Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 5.1. Функции двух переменных	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 5.2. Частные производные	Допускаются все	3 балла - за правильные ответы на все 5 заданий теста 2 балла - за правильные ответы на 3 из 5 заданий теста 1 балла - за правильные ответы на 1 из 5 заданий теста 0 баллов - нет ни одного правильного ответа
Выполнение задания 1, проверяемого вручную к теме 5.2. Частные производные	Допускаются все	2 балла – за более чем 2/3 правильно выполненных заданий; 1 балл – за 2/3 правильно выполненных заданий; 0 баллов – за менее чем 1/3 правильно выполненных заданий
Итоговое тестирование	Допускаются все	40 баллов за правильные ответы на все задания теста
Заполнение анкеты	Допускаются все	3 балла

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

Рейтинговый балл	Традиционная оценка
40-100	Зачтено
0-39	Незачтено

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

Курсовая работа (проект) не предусмотрена учебным планом.

## 7. Примерная тематика контрольной работы

№ п/п	Темы
1	Определение производной. Основные правила и формулы дифференцирования.
2	Производные высших порядков.
3	Нахождение пределов функции. Правило Лопиталя.
4	Приложения производной. Исследование функции и построение её графика.
5	Свойства и таблица основных неопределённых интегралов.
6	Способы и методы интегрирования.
7	Способы и методы интегрирования определённого интеграла.
8	Несобственные интегралы 1 и 2 рода.
9	Вычисление площадей плоских фигур.
10	Частные производные.

## 8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Определение производной функции. Каков ее геометрический смысл.
2	Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Пример.
3	Таблица производных основных элементарных функций.
4	Определение дифференциала функции. Формула его вычисления. Таблица дифференциалов основных элементарных функций. Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Пример.
5	Производные и дифференциалы высших порядков.
6	Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания дифференцируемой функции.
7	Экстремумы (min и max) функции. Необходимые условия существования экстремума.
8	Достаточные условия существования min и max.
9	Теоремы Роля, Лагранжа, Коши.
10	Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей
11	Формулы Тейлора и Маклорена для функции $f(x)$ и их использование для вычислений значений функции с заданной точностью.
12	Понятие выпуклости и вогнутости графика функции в точке. Необходимые и достаточные условия выпуклости (вогнутости) графика функции в точке.
13	Точки перегиба графика функции. Условия существования точек перегиба.
14	Асимптоты графика функции. Вертикальные асимптоты. Пример.
15	Наклонные асимптоты, их нахождение. Пример.
16	Определение функции двух, трех, $n$ переменных. Примеры.
17	Область определения функции нескольких переменных.
18	Геометрическое представление области определения функции двух переменных.
19	График функции двух переменных и его построение.
20	Частное приращение и частная производная функции нескольких переменных.

№ п/п	Вопросы
21	Определение, нахождение частных производных. Пример.
22	Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Формула для вычисления полного дифференциала.
23	Использование полного дифференциала для приближенных вычислений. Пример.
24	Частные производные от сложной функции нескольких переменных.
25	Частные производные от функции нескольких переменных, заданной неявно.
26	Частные производные высших порядков ФНП.
27	Смешанные производные и их свойство.
28	Дифференциалы высших порядков ФНП.
29	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
30	Точка максимума (минимума) функции нескольких переменных.
31	Необходимые условия существования точек максимума и минимума.
32	Достаточные условия существования минимума и максимума функции двух переменных в стационарной точке.
33	Условный экстремум. Множители Лагранжа. Функция Лагранжа. Нахождение условного экстремума.
34	Первообразная и неопределенный интеграл для функции $f(x)$ . Примеры.
35	Свойства неопределенных интегралов.
36	Таблица неопределенных интегралов.
37	Интегрирование заменой переменной. Пример.
38	Интегрирование по частям. Пример.
39	Простейшие дроби 1,2,3,4-го типа, интегрирование дробей 1,2,3 типа.
40	Интегрирование рациональных функций (представлении неправильной дробно-рациональной функции в виде суммы многочлена и правильной дробно-рациональной функции).
41	Интегрирование рациональных функций (теорема о представлении правильной дробно-рациональной функции в виде суммы простейших дробей).
42	Интегрирование тригонометрических функций.
43	Интегрирование иррациональных функций.
44	Интегральная сумма функции заданной на отрезке. Пример.
45	Определенный интеграл.Его геометрический смысл.
46	Свойства определенного интеграла.
47	Производная от определенного интеграла по верхнему пределу.
48	Связь определенного интеграла и первообразной от подынтегральной функции.
49	Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла и условие ее использования
50	Замена переменной в определенном интеграле.
51	Интегрирование по частям в определенном интеграле
52	Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных координатах с помощью определенного интеграла.
53	Вычисление площади сектора в полярной системе координат
54	Вычисление длины дуги кривой в прямоугольной системе координат.
55	Вычисление объема тела по площадям поперечных сечений
56	Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла
57	Несобственные интегралы с бесконечными пределами
58	Сходящиеся, расходящиеся несобственные интегралы Примеры.
59	Несобственные интегралы от функции, имеющей разрыв 2-го рода. Какие интегралы называются сходящимися, какие расходящимися?
60	Признаки сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами и несоб-

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы</b>
	ственных интегралов от функций, имеющих разрывы 2-го рода

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

### **9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируе- мой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	<b>Модуль 1. Производная функции одной пе- ременной</b>	ОПК-1	Задание 1, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тести- рование)
2	<b>Модуль 2. Приложения производной</b>	ОПК-1	Задание 2, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тести- рование)
3	<b>Модуль 3. Неопределённый интеграл</b>	ОПК-1	Задание 3, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тести- рование)
4	<b>Модуль 4. Определённый интеграл</b>	ОПК-1	Задание 4, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тести- рование)
5	<b>Модуль5. Функции нескольких переменных</b>	ОПК-1	Задания 5-6, проверяемые вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тести- рование)

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

**9.2.1. Комплект заданий, проверяемых вручную**

**РАЗДЕЛ № 1.**

**Производная функции одной переменной**

**Задание 1**

**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

Найти производные  $y' = \frac{dy}{dx}$  данных функций, используя правила вычисления производных

Номер вар.	Функции
1	а) $y = \sqrt[3]{2e^{3x} - 2^{\frac{x}{2}} + 4 + \ln^6 4x}$ ; б) $xy = \arctg \frac{x}{y}$ ; в) $y = (xe^x)^{x^2}$ ; г) $y = e^{-2x} \cos 3x$ ; д) $y = \sqrt[3]{x^2} - \frac{1-x}{1+x^2} + \sin^3 x$ ;
2	а) $y = \sqrt{\ln x + 1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$ ; б) $\ln x + e^{-\frac{y}{x}} = xy$ ; в) $y = (1 + \log_4 x)^{x^2}$ ; г) $y = \arctg(\sin x) + \sin x \ln \cos x$ ; д) $y = \arctg \ln 3x$ ;
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) $y = (\sqrt[3]{x} - 1)^{x+1}$ ; г) $y = 2^{\arcsin x} + (1 - \arccos 3x)^2$ ; д) $y = 3 \sin 2x \cos^2 x + \sin^3 x$ ;
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) $y = (1+x^2)^{\sqrt{x+1}}$ ; г) $y = \arcsin \frac{x^2-1}{x^2}$ ; д) $y = \ln \arcsin x + \frac{1}{2} \ln^2 x + \arcsin \ln x$ ;
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) $y = (1+5^{x^2})^x$ ; г) $y = \arcsin \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ ; д) $y = \ln x \lg x - \ln a \log_a x$ ;

Номер вар.	Функции
6	а) $y = \frac{1}{2} \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \frac{\cos x}{\sin^2 x}$ ; б) $\operatorname{arctg}(x+y) + x^2 y = e^y$ ; в) $y = (\lg x)^{\sin x}$ ; г) $y = \frac{x^2}{\ln 3x}$ ; д) $y = (x^2 - 2x + 2)e^{4x^2}$ ;
7	а) $y = \ln \frac{\sqrt{x^2 + a^2} + x}{\sqrt{x^2 + a^2} - x}$ ; б) $\operatorname{tgy} = xy + \ln xy$ ; в) $y = (\sin \sqrt{x})^{\frac{1}{x^2}}$ ; г) $y = 2x \sin x - (x^2 - 2) \cos x$ ; д) $y = \sqrt{\operatorname{arctg} x} - (\arcsin x)^3$ ;
8	а) $y = \frac{x}{2} \sqrt{x^2 - a^2} - \frac{a^2}{2} \ln(x + \sqrt{x^2 - a^2})$ ; б) $\cos^2(x+y) + e^{xy} = x$ ; в) $y = (x^2 + 4)^{x^{-2}}$ ; г) $y = (3 - 2 \sin 4x^2)^5$ ; д) $y = \sqrt{x e^{x^2 - 1} + x^3}$ ;
9	а) $y = \frac{3}{4} \ln \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} + \frac{1}{4} \ln \frac{x-1}{x+1} + \frac{1}{2} \operatorname{arctg} 3x$ ; б) $y^3 = \frac{x-y}{x+y}$ ; в) $y = (1 + e^{x^2})^{\ln x}$ ; г) $y = \sqrt{1 + \arcsin x}$ ; д) $y = \sqrt[3]{\sin^2 x} + \frac{1}{\cos^3 x}$ ;
10	а) $y = -\frac{1}{2 \sin^2 x} + \ln \operatorname{tg} 3x$ ; б) $y^2 = xy + \ln \frac{y}{x}$ ; в) $y = (1 - x^2)^{\operatorname{tg} x}$ ; г) $y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^x$ ; д) $y = \sin(x^2 - 5x + 4) + \operatorname{tg} \frac{\pi}{x}$ .
11	а) $y = 2\sqrt{4x+3} - \frac{3}{\sqrt{x^3 + x + 1}}$ ; б) $y = (e^{\cos x} + 3)^2$ ; в) $y = \ln \sin(2x + 5)$ ; г) $y = x^{x^x}$ ; д) $\operatorname{tg}\left(\frac{y}{x}\right) = 5x$ ;
12	а) $y = x^2 \sqrt{1 - x^2}$ ; б) $y = \frac{4 \sin x}{\cos^2 x}$ ; в) $y = \operatorname{arctg} e^{2x}$ ; г) $y = x^{\frac{1}{x}}$ ; д) $x - y + \operatorname{arctg} y = 0$ ;
13	а) $y = x \sqrt{\frac{1+x^2}{1-x}}$ ; б) $y = \frac{1}{\operatorname{tg}^2 2x}$ ; в) $y = \arcsin \sqrt{1-3x}$ ; г) $y = x^{\ln x}$ ; д) $y \cdot \sin x = \cos(x-y)$ ;
14	а) $y = \frac{3+6x}{\sqrt{3-4x+5x^2}}$ ; б) $y = \sin x - x \cos x$ ; в) $y = x^m \ln x$ ; г) $y = x^{-\operatorname{tg} x}$ ; д) $\frac{y}{x} = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{y}\right)$ ;
15	а) $y = \frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ ; б) $y = \frac{\sin^2 x}{2 + 2 \cos^2 x}$ ; в) $y = \frac{x \ln x}{x-1}$ ; г) $y = (\operatorname{arctg} x)^{\ln x}$ ; д) $(e^x - 1) \cdot (e^y - 1) - 1 = 0$ ;

Номер вар.	Функции
16	а) $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}} + 5\sqrt{x^3 + 1}$ ;      б) $y = 2tg^3(x^2 + 1)$ ;      в) $y = 3^{arctgx^2}$ ; г) $y = (arctgx)^x$ ;      д) $y^2x = e^{\frac{y}{x}}$ ;
17	а) $y = \sqrt[3]{\frac{1+x^2}{1-x^2}}$ ;      б) $y = \frac{1}{2}tg^2x + \ln \cos x$ ;      в) $y = arctg \frac{x}{1 + \sqrt{1-x^2}}$ ; г) $y = (x+x^2)^x$ ;      д) $x^3 - y^3 + 3axy = 0$ ;
18	а) $y = 3\sqrt[3]{x^5 + 5x^4 - \frac{5}{x}}$ ;      б) $y = \ln \sqrt{\frac{1-\sin x}{1+\sin x}}$ ;      в) $y = arctg(tg^2x)$ ; г) $y = (\sin x)^{\ln x}$ ;      д) $x - y + a \cdot \sin y = 0$ ;
19	а) $y = 5\sqrt{x^2 + x + \frac{1}{x}}$ ;      б) $y = 2^x e^{-x}$ ;      в) $y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$ ; г) $y = (\cos x)^x$ ;      д) $\ln y = arctg\left(\frac{x}{y}\right)$ ;
20	а) $y = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1}$ ;      б) $y = \frac{1}{3}tg^3x - tgx + x$ ; в) $y = arctg \sqrt{\frac{3-x}{x-2}}$ ;      г) $y = (\cos x)^{x^2}$ ;      д) $x - y + e^y arctgx = 0$ ;

## 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

Найти пределы функций с помощью правила Лопиталя.

Номер вар.	Пределы
1	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{x + \sin 2x}$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\ln \sin x}{(2x - \pi)^2}$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} tg \frac{4}{x}$ ;



Номер вар.	Пределы		
	$\Gamma) \lim_{x \rightarrow +\infty} (x+2)^{1/\ln 3x}.$		
2	$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos mx - \cos nx}{x^2};$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^x - 2^x}{\operatorname{actg} 2x - 3x};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow 2+0} \sqrt{x-2} \operatorname{ctg} \pi t;$
		$\Gamma) \lim_{x \rightarrow +0} x^{3/(4+\ln x)}.$	
3	$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{x};$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} \pi x/2}{\ln(x^2 + 1)};$
		$\Gamma) \lim_{x \rightarrow +\infty} (x^{10} e^{-3x}).$	
4	$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 3x - 1}{\sin^2 5x};$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 81} \frac{3 - \sqrt[4]{x}}{9 - \sqrt{x}};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow 1-0} (1-x)^{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}};$
		$\Gamma) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\pi}{2} - x \right) \operatorname{tg} x.$	
5	$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x - \operatorname{tg} x};$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-1} - 3}{x - 10};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow a} \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2a} \sin \frac{x-a}{2};$
		$\Gamma) \lim_{x \rightarrow +\infty} (\ln x)^{1/x}.$	
6	$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x \sin x};$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( x \sin \frac{a}{x} \right);$
		$\Gamma) \lim_{x \rightarrow +0} \left( \ln \frac{1}{x} \right)^x.$	
7	$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x(\sqrt{1+x} - 1)};$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(9 - 2x^2)}{\sin 2\pi x};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2} \right)^{\sin(x-1)};$
		$\Gamma) \lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x+2} - 2) \operatorname{tg} \frac{\pi}{x}.$	
8	$a) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1-x)}{\sqrt{x} - 1};$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\operatorname{actg} 5x};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+1}{x-1};$
		$\Gamma) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2}{x^2 + 3} \right)^{x^2 - 3}.$	
9	$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - a^x}{x^2} \quad (a > 0);$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin x - \cos x}{\ln \operatorname{tg} x};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow 0} (1 - e^{2x}) \operatorname{ctg} x;$
		$\Gamma) \lim_{x \rightarrow +0} x^{\sin x}.$	
10	$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x};$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - a^{\sin x}}{x^3};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow 1} (x-1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2};$
		$\Gamma) \lim_{x \rightarrow 1+0} \left( \frac{1}{x-1} \right)^{\ln(2-x)}.$	
11	$a) \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{x^2} \right);$	$\text{б)} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}};$	$\text{B)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x};$

Номер вар.	Пределы
	г) $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctgx})^{\frac{1}{\ln x}}$ .
12	а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^3 - 7x + 6}$ ; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$ ; в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x^n \cdot e^{-x}), n > 0$ ; г) $\lim_{x \rightarrow 1} x^{\frac{1}{1-x}}$ .
13	а) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sec^2 x - 2 \operatorname{tg} x}{1 + \cos 4x}$ ; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$ ; в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^n \cdot \sin \frac{a}{x}, n > 0$ ; г) $\lim_{x \rightarrow 1-0} (1-x)^{\cos \frac{\pi x}{2}}$ .
14	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin mx)}{\ln \sin x}$ ; б) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \operatorname{ctgx}$ ; в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^{\frac{1}{x}}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow +0} x^{\frac{3}{4 + \ln x}}$ .
15	а) $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$ ; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \arcsin x \cdot \operatorname{ctgx}$ ; в) $\lim x^{\sin x}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} \right)^{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}}$ .
16	а) $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)$ ; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \ln x \cdot \ln(x-1)$ ; в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2+x)^{\frac{1}{\ln 3x}}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x^2)^{\frac{1}{x}}$ .
17	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$ ; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}}$ ; в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{2x^2 + 1}}{2x^2 - 1}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow +0} x^x$ .
18	а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{1 - \sin \frac{\pi x}{2}}$ ; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} \cdot \operatorname{tg} \frac{4}{x}$ ; в) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \operatorname{ctg} \frac{x}{2} \right)^{\frac{1}{\cos x}}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{5+x} \right)^{3x}$ .
19	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x - \sin x}$ ; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{1}{x^2} \right)^x$ ; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} \ln(3x-5)}{e^{x+3} - e^{x^2+1}}$ .
20	а) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{x}{\operatorname{ctgx}} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right)$ ; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} (e^x - e^{-x}) \cdot \operatorname{ctgx}$ ; в) $\lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x+2} - 2)^{x-2}$ ;

Номер вар.	Пределы
	$\Gamma) \lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{3\pi x}{2} \right).$

**Раздел 2**  
**Приложения производной**  
**Задание 2**  
**Задача 1**

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a, b]$

Номер вар.	Функция, отрезок
1	$f(x) = x^3 - 12x + 7, \quad [0, 3].$
2	$f(x) = x^5 - (5/3)x^3 + 2, \quad [0, 2].$
3	$f(x) = (\sqrt{3}/2)x + \cos x, \quad \left[0, \frac{\pi}{2}\right].$
4	$f(x) = 3x^4 - 16x^3 + 2, \quad [-3, 1].$
5	$f(x) = x^3 - 3x + 1, \quad [1/2, 2].$
6	$f(x) = x^4 + 4x, \quad [-2, 2].$
7	$f(x) = (\sqrt{3}/2)x - \sin x, \quad \left[0, \frac{\pi}{2}\right].$
8	$f(x) = 81x - x^4, \quad [-1, 4].$
9	$f(x) = 3 - 2x^2, \quad [-1, 3].$
10	$f(x) = x - \sin x, \quad [-\pi, \pi].$
11	$f(x) = \frac{x+6}{x^2+13}, \quad [-5, 5].$
12	$f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right].$
13	$f(x) = \frac{x-3}{x^2+16}, \quad [-5, 5].$

14	$f(x) = \frac{1}{2}x - \sin x, \quad \left[\frac{3}{2}\pi, 2\pi\right].$
15	$f(x) = \frac{x+3}{x^2+7}, \quad [-3, 7].$
16	$f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[-\frac{3}{2}\pi, -\pi\right].$
17	$f(x) = \frac{x-5}{x^2+11}, \quad [-3, 7].$
18	$f(x) = \frac{1}{2}x - \sin x, \quad \left[-2\pi, \frac{3}{2}\pi\right].$
19	$f(x) = \frac{x-4}{x^2+9}, \quad [-4, 6].$
20	$f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[-2\pi, -\frac{3}{2}\pi\right]$

### Задача 2

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Провести полное исследование и построить графики функций

Номер вар.	Функции
1	а) $y = \frac{x}{x^2+1}$ ; б) $y = \frac{e^x}{x}$ .
2	а) $y = \left(\frac{1+x}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = \ln(2x^2+3)$ .
3	а) $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ ; б) $y = x^3 e^{-x}$ .
4	а) $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$ ; б) $y = \frac{1}{e^x-1}$ .
5	а) $y = \frac{x^2}{x^2-1}$ ; б) $y = x - \ln(x+1)$ .
6	а) $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$ ; б) $y = e^{\frac{1}{x+2}}$ .
7	а) $y = \frac{x^3+16}{x}$ ; б) $y = \frac{1}{e^{2x}-1}$ .

Номер вар.	Функции
8	а) $y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = x^2 \ln x$ .
9	а) $y = \frac{x^8 - 1}{4x^2}$ ; б) $y = \ln \frac{x+1}{x+2}$ .
10	а) $y = \frac{2}{x^2 + x + 1}$ ; б) $y = x - \ln x$ .
11	а) $y = \frac{2}{x^2 + x + 1}$ ; б) $y = \frac{1}{e^{2x} - 1}$ .
12	а) $y = \frac{x^3 - 1}{4x^2}$ ; б) $y = \ln \frac{x+1}{x+2}$ .
13	а) $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$ ; б) $y = \frac{1}{e^x - 1}$ .
14	а) $y = \frac{x^3 + 16}{x}$ ; б) $y = x^2 \ln x$ .
15	а) $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$ ; б) $y = x^3 e^{-x}$ .
16	а) $y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = x - \ln x$ .
17	а) $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$ ; б) $y = x - \ln x + 1$ .
18	а) $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ ; б) $y = e^{\frac{1}{x+2}}$ .
19	а) $y = \left(\frac{1+x}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = \frac{e^x}{x}$ .
20	а) $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ ; б) $y = \ln(2x^2 + 3)$ .

### РАЗДЕЛ № 3. НЕОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ

#### ЗАДАНИЕ 3

#### Задача

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

Найти неопределенные интегралы.

Номер вар.	Интегралы
1	а) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt[8]{1-e^x}}$ ; 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	а) $\int x\sqrt{3-x^2} dx$ ; 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	а) $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ ; 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	а) $\int \sin 2x \sqrt{2-\cos^2 x} dx$ ; б) $\int \frac{2x+27}{x^2-x-12} dx$ ; в) $\int x \cdot \arcsin x dx$ ; г) $\int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx$ .
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) $\int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{(\sqrt{x}+4)\sqrt[4]{x^3}} dx$ .
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) $\int \frac{\sqrt{x+5}}{1+\sqrt[3]{x+5}} dx$ .
8	а) $\int \frac{x^2}{8+x} dx$ ; б) $\int \frac{9-2x}{x^2-5x+6} dx$ ; в) $\int \operatorname{arcctg}(4x) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{3\cos x + 4\sin x}$ .

Номер вар.	Интегралы
9	$\text{a) } \int \frac{\sin 2x}{\cos^2 x + 3} dx; \text{ б) } \int \frac{4x - 27}{2x^2 - x - 6} dx; \text{ в) } \int x \ln^2 x dx; \text{ г) } \int \frac{(\sqrt{x} - 1)(\sqrt[6]{x} + 1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx.$
10	$\text{a) } \int \frac{x^2}{\cos^2(x^3)} dx; \text{ б) } \int \frac{x - 13}{x^2 - 2x - 8} dx; \text{ в) } \int x^2 \sin 3x dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}.$
11	$\text{a) } \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx; \text{ б) } \int \arctg \sqrt{x} dx; \text{ в) } \int \frac{dx}{x^3 + 8}; \text{ г) } \int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x + 1}}.$
12	$\text{a) } \int \frac{xdx}{(x^2 + 4)^6}; \text{ б) } \int e^x \ln(1 + 3e^x) dx; \text{ в) } \int \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^3 + 1} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}.$
13	$\text{a) } \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1 - x^8}}; \text{ б) } \int x 3^x dx; \text{ в) } \int \frac{x^3 + 3x + 3}{x^4 + 3x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{\sqrt{x + 3} + \sqrt[3]{(x + 3)^2}}.$
14	$\text{a) } \int \frac{dx}{\cos^2 x (3 \operatorname{tg} x + 1)}; \text{ б) } \int \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1 - x^2}} dx; \text{ в) } \int \frac{x - 101}{x^3 + 2x^2 + 101x} dx; \text{ г) } \int \frac{x^2 + \sqrt{1 + x}}{\sqrt[3]{1 + x}} dx.$
15	$\text{a) } \int \frac{\cos 3x dx}{4 + \sin 3x}; \text{ б) } \int x^2 e^{3x} dx; \text{ в) } \int \frac{x^3 + x^2 + 1}{x^4 + 2x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{\cos x}{1 + \cos x} dx.$
16	$\text{a) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}; \text{ б) } \int x \arcsin \frac{1}{x} dx; \text{ в) } \int \frac{x + 3}{x^3 + x^2 - 2x} dx; \text{ г) } \int \frac{(\sqrt[4]{x} + 1)}{(\sqrt{x} + 4)\sqrt[4]{x^3}} dx.$

Номер вар.	Интегралы
17	а) $\int \frac{(x + \arctg x) dx}{1 + x^2}$ ; б) $\int x \ln(x^2 + 1) dx$ ; в) $\int \frac{x^3 - 3}{x^4 + 3x^2} dx$ ; г) $\int \frac{\sqrt{x+5}}{1 + \sqrt[3]{x+5}} dx$ .
18	а) $\int \frac{\arctg \sqrt{x} dx}{\sqrt{x}(1+x)}$ ; б) $\int x \sin x \cos x dx$ ; в) $\int \frac{x^3 - 2x^2 + 2x - 2}{x^4 + 2x^2} dx$ ; г) $\int \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x}$ .
19	а) $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{3 + 2 \cos x}}$ ; б) $\int x^2 \sin 4x dx$ ; в) $\int \frac{4x^2 + 3x + 50}{x^3 + 2x^2 + 50x} dx$ ; г) $\int \frac{(\sqrt{x} - 1)(\sqrt[6]{x} + 1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ .
20	а) $\int \frac{\sqrt[3]{4 + \ln x}}{x} dx$ ; б) $\int x \ln^2 x dx$ ; в) $\int \frac{x^3 + 3x^2 + 5}{x^4 + 5x^2} dx$ ; г) $\int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}$ .

## РАЗДЕЛ 4 ОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ

### Задание 4

#### 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

Вычислить определенные интегралы. Для несобственных интегралов решить вопрос о сходимости

Номер вар.	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) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{(25 + x^2)^3}$ .



Номер вар.	Интегралы
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) $\int_2^{10} \frac{(x-1/5) dx}{1+\sqrt{5x-1}}$ .
9	а) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16-x^2}}$ ; б) $\int_2^3 \frac{x dx}{\sqrt{(x^2-4)^3}}$ ; 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) $\int_0^{e-1} \ln(x-1) dx$ .
11	а) $\int_{-2}^0 (x+2)e^{-x} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt{\cos x}}$ ; в) $\int_0^2 \frac{dx}{(x-1)^3}$ ; г) $\int_{\sqrt{2}}^2 \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^6} dx$ .
12	а) $\int_0^5 (x-5)e^x dx$ ; б) $\int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cos^3 x dx$ ; в) $\int_{-5}^0 \frac{dx}{(x+5)^2}$ ; г) $\int_0^4 x^2 \sqrt{16-x^2} dx$ .
13	а) $\int_0^{\pi/4} x^2 \cos 2x dx$ ; б) $\int_0^4 \frac{x dx}{1+\sqrt{x}}$ ; в) $\int_a^{2a} \frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}}$ ; г) $\int_0^3 x^3 \sqrt{9-x^2} dx$ .
14	а) $\int_6^e (x+6)e^{-x} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos x}}$ ; в) $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2-1}}$ ; г) $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{1+4\sin^2 x}$ .
15	а) $\int_1^e \frac{\ln x}{x^5} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[4]{\cos x}}$ ; в) $\int_1^e \frac{dx}{x^3 \sqrt{\ln x}}$ ; г) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(16+x^2)^3}}$ .
16	а) $\int_0^{\pi/6} (x-\pi/6) \cos 3x dx$ ; б) $\int_9^{16} \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x+1}}$ ; в) $\int_2^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2-4}}$ ; г) $\int_{\sqrt{2}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2} dx}{x^6}$ .

Номер вар.	Интегралы
17	а) $\int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$ ; б) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(25+x^2)^3}}$ ; в) $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x-1}}$ ; г) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^3 x}$ .
18	а) $\int_{-4}^0 (x+4)e^{-x} dx$ ; б) $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[4]{\sin x}} dx$ ; в) $\int_0^3 \frac{3dx}{\sqrt{9-x^2}}$ ; г) $\int_0^{-\ln 2} \sqrt{1-e^{2x}} dx$ .
19	а) $\int_0^{\sqrt{3}} \arctg x dx$ ; б) $\int_0^8 \frac{x dx}{\sqrt{3x+1}}$ ; в) $\int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$ ; г) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1+x^2)^3}}$ .
20	а) $\int_0^1 (x-1)e^x dx$ ; б) $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos^3 x dx}{\sqrt[3]{\sin x}}$ ; в) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^3 x}$ ; г) $\int_0^4 \sqrt{(16-x^2)^3} dx$ .

## 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

Вычислить площадь фигуры, ограниченной заданными линиями. Сделать чертеж области

Номер вар.	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	$3x^2 - 2y = 0; 2x + 2y - 1 = 0.$

Номер вар.	Уравнения линий
9	$4x - 3y^2 = 0; 4x + 2y - 1 = 0.$
10	$3x^2 + 4y = 0; 2x + 4y + 1 = 0.$
11	$y = x; y = -x + 2; y = x^2.$
12	$y = x^3; y = x; y = 4x.$
13	$x = 4 - y^2; x = 16 - 4y^2.$
14	$y = x; y = x^2; y = -2x + 3.$
15	$y = 4 - x^2; y = 16 - 4x^2; y \leq 8x - 5.$
16	$y = x^2; y = \frac{x}{2}; y = 8x - 15.$
17	$y = 1 - x^2; y \geq x^2; y \geq -\frac{3}{2}x.$
18	$x = y^2; y = x; y = 2 - x.$
19	$x = y^2; y = x; x + 2y - 3 = 0.$
20	$y = x - 1; y = 1 - x^2; y = (x - 1)^2.$

## РАЗДЕЛ 5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

### Задание 5

#### Задача 1

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями, по известным поперечным сечениям

Номер вар.	Поверхности
1	$z = 2 - x^2 - 5y^2; z = 0.$

Номер вар.	Поверхности
2	$z = 4 + \sqrt{y^2 + 2z^2}; x = 5.$
3	$z = 5 - \sqrt{x^2 + 4y^2}; z = 0.$
4	$\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{3} - \frac{z^4}{4} = 1; z = 1; z = 0.$
5	$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{5} - \frac{z^2}{6} = 1; x = 4.$
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	$-\frac{x^2}{1} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{4} = 1; 0 \leq x \leq 2.$
10	$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{1} + \frac{z^2}{9} = 1; y = 3.$
11	$x = 2 - 9y^2 - 16z^2; x = 0.$
12	$x = 2 - \sqrt{y^2 + 9z^2}; x = 0.$
13	$z = 1 - \sqrt{x^2 + 4y^2}; z = 0.$
14	$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{16} = 1.$
15	$y = 3 - \sqrt{x^2 + 4z^2}; y = 0.$
16	$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{1} = 1; y \geq 0; y \leq 2.$
17	$z = 2 + x^2 + 9y^2; z = 4.$
18	$z = 2 - x^2 - 4y^2; z = 0.$
19	$y = 1 - x^2 - 4z^2; y = 0.$
20	$\frac{x^2}{1} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{9} = 1; y \geq 2.$

## Задача 2

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

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
-------	---	---	---	---	---	------	------	---	---	---

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Щ	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертеж

Номер вар.	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	$y = 1 + 8x^3; x = -1/2; y = 1.$
11	$y = (x - 1)^2; x + y = 1.$
12	$y = \ln x; x = e.$
13	$y = 1 - x^2; x + y = 1.$
14	$x^2 + y^2 = 4; y \geq 1.$
15	$x^2 + y^2 = 1; x + y \geq 1.$
16	$y = x^4; y = x.$
17	$y = \sin x; y = 1; x = 0.$

Номер вар.	Уравнения линий
18	$x^2 + y^2 = 4; y \geq x; x = 0.$
19	$y = \cos x; y \geq 1/2.$
20	$y = e^x; y = e; x = 0.$

### Задание 6

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

Дано скалярное поле  $u = u(x; y)$ .

- 1) Составить уравнение линии  $u = C$  и построить её график.
- 2) Вычислить с помощью градиента производную скалярного поля  $u = u(x; y)$  в точке  $A$  по направлению вектора  $\overrightarrow{AB}$ .
- 3) Найти наибольшую скорость изменения скалярного поля в точке  $A$ .

Номер вар.	$U = \bar{U}(x, y)$	<b>C</b>	Координаты т. $A$	Координаты т. $B$
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	$\left(1.5; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

Номер вар.	$U = \bar{U}(x, y)$	<b>С</b>	Координаты т. А	Координаты т. В
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	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
11	$x^2 + y^2 + 6x + 4y$	-12	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
12	$x^2 + y^2 - 6x - 4y$	-3	$\left(\frac{3}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
13	$x^2 + y^2 - 4x + 2y$	-4	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
14	$x^2 + y^2 + 4x - 2y$	4	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
15	$x^2 + y^2 + 6x + 4y$	-9	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{3}{2}\right)$	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
16	$x^2 + y^2 - 6x - 4y$	4	$\left(\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
17	$x^2 + y^2 + 4x + 6y$	-9	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
18	$x^2 + y^2 - 4x - 6y$	5	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
19	$x^2 + y^2 + 2x + 8y$	-1	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
20	$x^2 + y^2 - 2x - 8y$	-8	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

### Критерии оценки:

- оценка «5баллов» выставляется студенту, если в бланке выполнения задания и правильно выполнено более 90% заданий в бланке ответов;
- оценка «4балла» выставляется студенту, если в бланке выполнения задания и правильно выполнено от 75% до 90% заданий в бланке ответов;

- оценка «3 балла», если правильно выполнено от 60% до 75% заданий в бланке ответов;
- оценка «2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий в бланке ответов;
- оценка «1 балл», если правильно выполнено от 30% до 45% заданий в бланке ответов;
- оценка «0», если выполнено менее 30% заданий в бланке ответов.

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

Задание №1		
Из перечисленных ниже задач выберите те, которые сводятся к нахождению производной.		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
1)	+	Вычисление силы тока
2)	-	Нахождение массы неоднородного стержня
3)	+	Нахождение мгновенной скорости
4)	-	Нахождение скорости химической реакции в момент времени $t$
5)	-	Вычисление длины дуги плоской кривой

Задание №2		
Найти производную функции $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases}$ .		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)	-	$y_x^1 = \frac{b}{a} \operatorname{ctgt}$
2)	-	$y_x^1 = \frac{a}{b} \operatorname{tgt}$
3)	-	$y_x^1 = -\frac{b}{a} \operatorname{tgt}$
4)	+	$y_x^1 = -\frac{b}{a} \operatorname{ctgt}$
5)	-	$y_x^1 = -\frac{a}{b} \operatorname{ctgt}$

Задание №3		
Найти производную функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctgt} \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases}$ .		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)	+	$y_x^1 = t + t^3$



2)	-	$y_x^1 = 1 + t^2$
3)	-	$y_x^1 = \frac{t}{1+t^2}$
4)	-	$y_x^1 = \frac{1+t^2}{t}$
5)	-	$y^1 = t$

#### Задание №4

Найти производную функции  $y = x^x$ .

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	$y^1 = x^x(\ln x + 1)$
2)	-	$y^1 = x \cdot x^{x-1}$
3)	-	$y^1 = (x-1)\ln x$
4)	-	$y^1 = \ln x(x^x + 1)$

#### Задание №5

Из перечисленных ниже формул выберите верные.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	-	$c' = 1, c = \text{const}$
2)	+	$(U \pm V)' = U' \pm V'$
3)	+	$(CU)' = CU'$
4)	-	$(UV)' = U'V - UV'$
5)	+	$\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2}$

#### Задание №6

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	1(c); 4(c)
2)	-	2(c); 4(c)
3)	-	1(c); 2(c)
4)	-	3(c); 4(c)

#### Задание №7

Закон прямолинейного движения материальной точки  $s(t) = \frac{4t+3}{t+4}$ . Найти

скорость в момент времени  $t = 9$  с.  
(S измеряется в сантиметрах, t – в секундах.)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	$\frac{1}{13} \left( \frac{см}{с} \right)$
2)	-	$\frac{2}{13} \left( \frac{см}{с} \right)$
3)	-	$\frac{1}{3} \left( \frac{см}{с} \right)$
4)	-	$\frac{1}{10} \left( \frac{см}{с} \right)$

#### Задание №8

Из перечисленных ниже формул выберите верные.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	+	$(x^m)^1 = mx^{m-1}$
2)	+	$(e^x)^1 = e^x$
3)	-	$(a^x)^1 = a^x$
4)	+	$(\ln x)^1 = \frac{1}{x}$
5)	-	$(\lg x)^1 = \frac{1}{\cos x}$

#### Задание №9

Производная функции, заданной параметрически, вычисляется по формуле:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	-	$y^1 = \frac{1}{x^1},$
2)	-	$y_x^1 = \frac{x_t^1}{y_t^1}$
3)	+	$y_x^1 = \frac{y_t^1}{x_t^1}$
4)	-	$x_x^1 = \frac{1}{y_t^1}$
5)	-	$t_x^1 = \frac{1}{x_t^1}$

**Задание №10**

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	-	скорость прямолинейного движения материальной точки
2)	-	приращение ординаты касательной к графику функции в точке
3)	-	площадь криволинейной трапеции
4)	-	длина дуги плоской кривой
5)	+	угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке

**Задание №11**

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	-	$3x^2 + 3y^2 - 3y = 0$
2)	-	$x^3 + 3y^2 - 3x = 0$
3)	-	$3x^2 + y^3 - 3y = 0$
4)	-	$y^1 = \frac{y^2 - x}{y - x^2}$
5)	+	$y^1 = \frac{y - x^2}{y^2 - x}$

**Задание №12**

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	-	$y^1 = 1 - x^2 y e^y$
2)	-	$y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2x e^y$
3)	-	$y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2x e^y - x^2 e^y$
4)	+	$y^1 = \frac{(2x e^y - 3x^2)y}{1 - x^2 y e^y}$
5)	-	$y^1 = \frac{(2x e^y - 3x^2)y}{x^2 y e^y - 1}$

**Задание №13**

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	+	$y' = (\operatorname{arccctg})^{\sqrt{1-x^2}} \left( \frac{-x \ln \operatorname{arccctg} x}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{\sqrt{1-x^2}}{\operatorname{arccctg} x(1+x^2)} \right)$
2)	-	$y' = \frac{-x \ln \operatorname{arccctg} x}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{\sqrt{1-x^2}}{\operatorname{arccctg} x(1+x^2)}$
3)	-	$y' = (\operatorname{arccctg})^{\sqrt{1-x^2}} \left( \frac{\ln \operatorname{arccctg} x}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{\sqrt{1-x^2}}{\operatorname{arccctg} x(1+x^2)} \right)$
4)	-	$y' = (\operatorname{arccctg})^{\sqrt{1-x^2}} \left( \frac{-x \ln \operatorname{arccctg} x}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{\sqrt{1-x^2}}{\operatorname{arccctg} x(1+x^2)} \right)$

#### Задание №14

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	-	$x - 3y - 79 = 0$
2)	+	$27x - 3y - 79 = 0$
3)	-	$27x - y - 79 = 0$
4)	-	$27x - y - 81 = 0$

#### Задание №15

Тело движется прямолинейно по закону  $s(t) = t^4 - 2t^2 - 1$ . В какие моменты времени скорость движения тела равно нулю? (S измеряется в метрах, t – в секундах.)

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	+	0(с); 1(с)
2)	-	2(с); 4(с)
3)	-	1(с); 2(с)
4)	-	3(с); 4(с)

#### Задание №16

Закон прямолинейного движения материальной точки  $s(t) = \frac{4t + 3}{t + 4}$ . Найти скорость в момент времени  $t = 9$ с. (S измеряется в сантиметрах, t – в секундах.)

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	+	$\frac{1}{13} \left( \frac{сМ}{с} \right)$
2)	-	$\frac{2}{13} \left( \frac{сМ}{с} \right)$
3)	-	$\frac{1}{3} \left( \frac{сМ}{с} \right)$
4)	-	$\frac{1}{10} \left( \frac{сМ}{с} \right)$

Задание №17		
Градиент функции $z = \frac{1}{3}x^3 - xy + 2y^2 - 1$ в точке $M_0(5; 4)$ равен		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	-	$i + j$
2)	+	$21i + 11j$
3)	-	$11i + 21j$
4)	-	$i - j$

Задание №18		
Уравнение касательной плоскости к поверхности $z = \ln(4x^2 + 3y)$ в точке $M_0(1; -1)$ имеет вид:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	-	$8x - 3y - z + 3 = 0$
2)	+	$8x + 3y - z - 5 = 0$
3)	-	$3x - y + 8z - 5 = 0$
4)	-	$x - 3y + 8z - 3 = 0$

Задание №19		
Найти $y'$ при $y = \left( \frac{x+2}{x+1} \right)^x$ .		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	-	$y' = \left( \frac{x+2}{x+1} \right)^x \left( \ln \frac{x+2}{x+1} - \frac{2x}{(x+1)(x+2)} \right)$
2)	-	$y' = \left( \ln \frac{x+2}{x+1} - \frac{x}{(x+1)(x+2)} \right)$

3)	+	$y' = \left(\frac{x+2}{x+1}\right)^x \left(\ln \frac{x+2}{x+1} - \frac{x}{(x+1)(x+2)}\right)$
4)	-	$y' = \left(\frac{x+2}{x+1}\right)^x \left(\ln \frac{x+2}{x+1} + \frac{x}{(x+1)(x+2)}\right)$

#### Задание №20

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	-	$3x^2 + 3y^2 - 3y = 0$
2)	-	$x^3 + 3y^2 - 3x = 0$
3)	-	$3x^2 + y^3 - 3y = 0$
4)	-	$y^1 = \frac{y^2 - x}{y - x^2}$
5)	+	$y^1 = \frac{y - x^2}{y^2 - x}$

#### Задание №21

Производная функции  $x^3 + \ell^y - x^2 e^y = 0$ , заданной неявно, имеет вид:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	-	$y^1 = 1 - x^2 y \ell^y$
2)	-	$y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2x \ell^y$
3)	-	$y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2x \ell^y - x^2 \ell^y$
4)	+	$y^1 = \frac{(2x \ell^y - 3x^2)y}{1 - x^2 y \ell^y}$
5)	-	$y^1 = \frac{(2x \ell^y - 3x^2)y}{x^2 y \ell^y - 1}$

#### Задание №22

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

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	+	Вычисление ускорения
2)	-	Нахождение массы неоднородного стержня
3)	+	Определение характера выпуклости функции в этой точке
4)	-	Нахождение скорости химической реакции в момент времени t
5)	-	Вычисление длины дуги плоской кривой

### Задание №23

Найти  $y'$  при  $y = (1 + x^2)^{x^2}$ .

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	$y' = (1 + x^2)^{x^2} \left( \ln(1 + x^2) + \frac{x^2}{1 + x^2} \right) \cdot x$
2)	-	$y' = \left( \ln(1 + x^2) + \frac{x^2}{1 + x^2} \right) \cdot 2x$
3)	-	$y' = (1 + x^2)^{x^2} \left( \ln(1 + x^2) + \frac{x^2}{1 + x^2} \right) \cdot 2$
4)	+	$y' = (1 + x^2)^{x^2} \left( \ln(1 + x^2) + \frac{x^2}{1 + x^2} \right) \cdot 2x$

### Задание №24

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	$y'_x = \frac{\sin t + \cos t}{\cos t - \sin t}$ $y'' = \frac{\sin 2t}{e^t (\cos t - \sin t)^3}$
2)	-	$y'_x = \frac{\sin t - \cos t}{\cos t - \sin t}$ $y'' = \frac{\sin 2t}{e^t (\cos t - \sin t)^3}$
3)	-	$y'_x = \frac{\sin t + \cos t}{\cos t - \sin t}$ $y'' = \frac{\sin t}{e^t (\cos t - \sin t)^3}$
4)	-	$y'_x = \frac{\sin t + \cos t}{\cos t - \sin t}$ $y'' = \frac{\sin 2t}{e^t (\cos t + \sin t)^3}$

### Задание №25

Функция задана параметрически $\begin{cases} x=a \cos^3 t; \\ y=a \sin^3 t. \end{cases}$ Найти $y'$ и $y''$ .		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	+	$y' = -tgt$ $y'' = \frac{1}{3a \cos^4 t \sin t}$
2)	-	$y' = -tgt$ $y'' = \frac{1}{a \cos^4 t \sin t}$
3)	-	$y' = tgt$ $y'' = \frac{1}{3a \cos^4 t \sin t}$
4)	-	$y' = -tgt$ $y'' = \frac{1}{3a \cos t \sin t}$

<b>Задание №26</b>		
Функция задана параметрически $\begin{cases} x=\arccos \sqrt{t}; \\ y=\sqrt{t-t^2}. \end{cases}$ Найти $y'$ и $y''$ .		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	-	$y' = 2t + 1$ $y'' = -4\sqrt{t-t^2}$
2)	+	$y' = 2t - 1$ $y'' = -4\sqrt{t-t^2}$
3)	-	$y' = 2t - 1$ $y'' = 4\sqrt{t-t^2}$
4)	-	$y' = 2t - 1$ $y'' = -\sqrt{t-t^2}$

<b>Задание №27</b>		
Найти $y'(\pi)$ , где $y = 1 - e^{\sin 3x}$ .		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	-	$y'(\pi) = 0$



2)	-	$y'(\pi) = 2$
3)	+	$y'(\pi) = 3$
4)	-	$y'(\pi) = 1$

#### Задание №28

Найти уравнение касательной к кривой  $y = 2 - 4x - 3x^2$  в точке с абсциссой  $x = -2$ .

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	$8x - y + 14 = 0$
2)	-	$x + 8y + 18 = 0$
3)	-	$27x - 3y - 79 = 0$
4)	-	$8x + y + 14 = 0$

#### Задание №29

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	$x - 3y - 79 = 0$
2)	+	$27x - 3y - 79 = 0$
3)	-	$27x - y - 79 = 0$
4)	-	$27x - y - 81 = 0$

#### Задание №30

Из перечисленных ниже формул выберите не верные.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	+	$c' = 1, c = \text{const}$
2)	-	$(U \pm V)' = U' \pm V'$
3)	-	$(CU)' = CU'$
4)	+	$(UV)' = U'V - UV'$
5)	-	$\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2}$

#### Критерии оценки:

Тест состоит из 40 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл

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

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

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

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

## **11.1. Обязательная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Шипачев, В.С. Вышая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/5394">www.dx.doi.org/10.12737/5394</a> . - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/990716">https://new.znanium.com/catalog/product/990716</a>	Учебник	ЭБС “ZNANIUM.COM”
2	Ржевский, С.В. Вышая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=337456">https://new.znanium.com/document?id=337456</a>	Учебник	ЭБС “ZNANIUM.COM”
3	Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=327832">https://new.znanium.com/document?id=327832</a>	Учебное пособие	ЭБС “ZNANIUM.COM”
4	Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833">https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833</a>	Учебное пособие	ЭБС “ZNANIUM.COM”

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

А.М. Асаева

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

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

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л.А. Кузнецов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0574-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4549">https://e.lanbook.com/book/4549</a> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей	Учебное пособие	ЭБС “Лань”
2	Филипова, Е.Е. Математика: Учебное пособие / Е.Е. Филипова, Д.В. Сергеева, И.Н.Слободская - Вологда:ВИПЭ ФСИН России, 2015. - 378 с.: ISBN 978-5-94991-312-3 - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/899484">https://new.znanium.com/catalog/product/899484</a>	Учебное пособие	ЭБС “ZNANIUM.COM”
3	Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65920.html">http://www.iprbookshop.ru/65920.html</a> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Учебное пособие	ЭБС “IPRbooks”

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

- [http://www.mathprofi.ru/matematika\\_dlya\\_chainikov.html](http://www.mathprofi.ru/matematika_dlya_chainikov.html)
- <http://www.mathprofi.ru/>
- <http://function-x.ru/>
- [http://www.matburo.ru/mart\\_sub.php?p=art\\_matanall](http://www.matburo.ru/mart_sub.php?p=art_matanall)
- Web of Science [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016–. – Режим доступа: apps. web ofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004–. – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000–. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: Springer Nature, 1842–. – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018 –. – Режим доступа: science direct.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

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

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