

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

Б1.О.15.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика 2**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)

Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	Итого
Форма контроля	зачёт	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	8	8
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	12,25	12,25
Самостоятельная работа	164	164
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил:

доцент, к.п.н. Палфёрова С.Ш.

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

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

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

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

---

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой "Химическая технология и ресурсосбережение"

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

М.В. Кравцова  
*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

---

(протокол заседания №2 от 09.09.2020 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: "Высшая математика 1".

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика 3", "Физика", "Инженерная и компьютерная графика".

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: - Принципы и методы анализа и синтеза информации.
		Уметь: - Применять принципы и методы анализа и синтеза информации; - Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. - Решать типовые математические задачи; обрабатывать и анализировать данные.
		Владеть: - Практическими навыками анализа и синтеза информации. - Навыками применения современного математического инструментария для решения поставленных задач; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей её достижения.
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические	ОПК-2.1. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и	Знать: - Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и геометрии, теории дифференциальных

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
методы для решения задач профессиональной деятельности	математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	уравнений, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучении специальных дисциплин; структуру современной математики, понимать суть задач каждого из основных разделов математики, представлять взаимосвязь разделов математики с типовыми профессиональными задачами; методологию и приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении профессиональных задач.
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать математический язык и математическую символику при применении законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</li> </ul>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими и количественными методами решения типовых задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам</li> <li>- Навыками проведения численного расчета и анализа полученного решения; навыками самостоятельного приобретения и передачи новых знаний, связанных с использованием математики в исследованиях.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Лек 1	Задачи, приводящие к понятию производной, правила дифференцирования функции	2	2	-	-	
Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Пр 1	Нахождение производной функций, заданных явно, неявно, параметрически. Логарифмическое дифференцирование	2	2	-	-	
Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Лек 2	Понятие дифференциала функции. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.	2	2	-	-	
Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Пр 2	Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Правила Лопиталя	2	2	-	-	
Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Ср	Исследование функций при помощи производной.	2	38	-	38	Задания 1,2, проверяемые вручную, Тестирование on-line (промежуточные тесты 1-2, итоговое тестирование)

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 6. Неопределенный интеграл	Ср	Понятие неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям	2	2	-	-	
Модуль 6. Неопределенный интеграл	Пр 3	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование рациональных и иррациональных функций.	2	2	-	-	
Модуль 6. Неопределенный интеграл	Ср	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	2	38	-	38	Задание 3, проверяемое вручную, Тестирование on-line (промежуточный тест 3, итоговое тестирование)
Модуль 7. Определенный интеграл	Ср	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой, интегрирование по частям	2	2	-	-	
Модуль 7. Определенный интеграл	Пр 4	Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных системах координат. Вычисление объемов тел по площадям параллельных сечений	2	2	-	-	
Модуль 7. Определенный интеграл	Ср	Физические приложения определенных интегралов.	2	2	-	-	
Модуль 7. Определенный интеграл	Ср	Несобственные интегралы.	2	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 7. Определенный интеграл	Ср	Определенный интеграл. Приложения определенных интегралов.	2	38	-	-	Задания 4-5, проверяемые вручную, Тестирование on-line (промежуточный тест 4, итоговое тестирование)
Модуль 8. Функции нескольких переменных	Ср	Понятие ФНП. Частные производные и дифференциалы первого порядка	2	2	-	-	
Модуль 8. Функции нескольких переменных	Ср	Производные и дифференциалы высших порядков ФНП. Дифференцирование неявной функции.	2	2	-	-	
Модуль 8. Функции нескольких переменных	Ср	Функции нескольких переменных. Производные и дифференциал. Приближённые вычисления. Касательная и нормаль. Градиент. Производная по направлению.	2	38	-	38	Задание 6, проверяемое вручную, Тестирование on-line (промежуточный тест 5, итоговое тестирование)
	ПА	Промежуточная аттестация (зачёт)	2	0,25	-	-	
	Контроль	Зачёт	2	3,75	-	-	Вопросы к зачёту №№ 1-50
<b>Итого:</b>				<b>180</b>	<b>-</b>		

## **5. Образовательные технологии**

В дисциплине "Высшая математика 1" используются:

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

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

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины "Высшая математика 1". Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

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

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

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

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

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

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

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



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	УК-1; ОПК-2	Задания 1-6, проверяемые вручную.
2	УК-1; ОПК-2	Тестирование on-line (промежуточные тесты 1-6)
2	УК-1; ОПК-2	Тестирование on-line (итоговый тест)
2	УК-1; ОПК-2	Вопросы к зачёту №№ 1-50

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

#### 7.2.1. Задание 1, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

#### Типовые примеры заданий

##### Задача 1

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

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Ц	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) $y = \ln \arcsin x + \frac{1}{2} \ln^2 x + \arcsin \ln x$ ;

Номер вар.	Функции
5	а) $y = \frac{\sqrt{2}}{3} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{2}} + \frac{1}{6} \ln \frac{x+1}{x-1}$ ; 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) $y = \ln x \lg x - \ln a \log_a x$ ;
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) $y = (1-x^2)^{\operatorname{ctg} x}$ ; 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) $y \cdot \sin x = \cos(x-y)$ ;

Номер вар.	Функции
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) $y = x^{-tgx}$ ;      д) $\frac{y}{x} = \arctg\left(\frac{x}{y}\right)$ ;
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) $y = (\arctgx)^{\ln x}$ ;      д) $(e^x - 1) \cdot (e^y - 1) - 1 = 0$ ;
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) $y^2 x = e^{\frac{y}{x}}$ ;
17	а) $y = \sqrt[3]{\frac{1+x^2}{1-x^2}}$ ;      б) $y = \frac{1}{2}tg^2 x + \ln \cos x$ ;      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) $y = \arctg(tg^2 x)$ ; 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) $y = \frac{1}{3}tg^3 x - tgx + x$ ; 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 Лопиталья.

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

Номер вар.	Пределы
10	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x}$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - a^{\sin x}}{x^3}$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow 1} (x-1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow 1+0} \left( \frac{1}{x-1} \right)^{\ln(2-x)}$ .
11	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{x^2} \right)$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}}$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x)^{\frac{1}{\ln x}}$ .
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) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \operatorname{ctg} x$ ;      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) $\lim_{x \rightarrow 0} \arcsin x \cdot \operatorname{ctg} x$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow \infty} x^{\sin x}$ ; 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{5+x} \right)^{3x}$ .

Номер вар.	Пределы
19	$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x - \sin x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x^2}\right)^x; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} \ln(3x-5)}{e^{x+3} - e^{x^2+1}}.$
20	$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{x}{\operatorname{ctg} x} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right); \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (e^x - e^{-x}) \cdot \operatorname{ctg} x; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x+2} - 2)^{x-2}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{3\pi x}{2} \right).$

### Краткое описание и регламент выполнения

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

### Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### 7.2.2. Задание 2, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача 1

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве 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, Щ	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) $y = \frac{1}{e^{2x} - 1}$ .
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) $y = x - \ln x$ .



Номер вар.	Функции
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) $y = \ln(2x^2+3)$ .

### Краткое описание и регламент выполнения

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

### Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### 7.2.3. Задание 3, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### 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) $\int \frac{dx}{1-\sqrt[3]{x+1}}$ .

Номер вар.	Интегралы
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) $\int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{(\sqrt{x}+4)\sqrt{x^3}} dx$ .
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) $\int \operatorname{arcc} \operatorname{tg}(4x) dx$ ; 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) $\int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ .

Номер вар.	Интегралы
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	$\text{a) } \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx; \text{ б) } \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx; \text{ в) } \int \frac{dx}{x^3+8}; \text{ г) } \int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}.$
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	$\text{a) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}; \text{ б) } \int x \arcsin \frac{1}{x} dx; \text{ в) } \int \frac{x+3}{x^3+x^2-2x} dx; \text{ г) } \int \frac{(\sqrt[4]{x}+1)}{(\sqrt{x}+4)\sqrt{x^3}} dx.$
17	$\text{a) } \int \frac{(x + \operatorname{arctg} x) dx}{1+x^2}; \text{ б) } \int x \ln(x^2+1) dx; \text{ в) } \int \frac{x^3-3}{x^4+3x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{\sqrt{x+5}}{1+\sqrt[3]{x+5}} dx.$

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

### Краткое описание и регламент выполнения

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

### Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### 7.2.4. Задание 4, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача 1

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

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) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{(25+x^2)^3}$ .
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) $\int_6^0 (x+6)e^{-x} dx$ ; 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) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(16+x^2)^3}}$ .

Номер вар.	Интегралы
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) $\int_{\sqrt{2}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2} dx}{x^6}$ .
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) $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt{\sin x}} dx$ ; в) $\int_0^3 \frac{3 dx}{\sqrt{9-x^2}}$ ; 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) $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos^3 x dx}{\sqrt{\sin x}}$ ; 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	$y = x - 1; y = 1 - x^2; y = (x - 1)^2.$

### Краткое описание и регламент выполнения

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

### Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

### 7.2.5. Задание 5, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

#### Задача

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>С</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	$\left(1.5; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
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	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$



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

### Краткое описание и регламент выполнения

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

### Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

**7.2.6. 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:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вычисление силы тока
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нахождение массы неоднородного стержня
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нахождение мгновенной скорости
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нахождение скорости химической реакции в момент времени $t$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y'_x = \frac{b}{a} \operatorname{ctgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y'_x = \frac{a}{b} \operatorname{tgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y'_x = -\frac{b}{a} \operatorname{tgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y'_x = -\frac{b}{a} \operatorname{ctgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y'_x = -\frac{a}{b} \operatorname{ctgt}$

**Задание №3**

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y'_x = t + t^3$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y'_x = 1 + t^2$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y'_x = \frac{t}{1+t^2}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y'_x = \frac{1+t^2}{t}$

		$y^1 = t$
--	--	-----------

#### Задание №4

Найти производную функции  $y = x^x$ .

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

#### Задание №5

Из перечисленных ниже формул выберите верные.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

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

#### 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(с); 4(с)
		2(с); 4(с)
		1(с); 2(с)
		3(с); 4(с)

#### 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:		
		$\frac{1}{13} \left( \frac{сМ}{с} \right)$
		$\frac{2}{13} \left( \frac{сМ}{с} \right)$
		$\frac{1}{3} \left( \frac{сМ}{с} \right)$
		$\frac{1}{10} \left( \frac{сМ}{с} \right)$

Задание №8		
Из перечисленных ниже формул выберите верные.		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
		$(x^m)^1 = mx^{m-1}$
		$(e^x)^1 = e^x$
		$(a^x)^1 = a^x$
		$(\ln x)^1 = \frac{1}{x}$
		$(\operatorname{tg} x)^1 = \frac{1}{\cos x}$

Задание №9		
Производная функции, заданной параметрически, вычисляется по формуле:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
		$y^1 = \frac{1}{x^1},$
		$y^1_x = \frac{x^1_t}{y^1_t}$
		$y^1_x = \frac{y^1_t}{x^1_t}$
		$x^1_x = \frac{1}{y^1_t}$

		$t_x^1 = \frac{1}{x_t^1}$
--	--	---------------------------

### Задание №10

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		скорость прямолинейного движения материальной точки
		приращение ординаты касательной к графику функции в точке
		площадь криволинейной трапеции
		длина дуги плоской кривой
		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:

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

### Задание №12

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

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

### Задание №13

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y' = (\operatorname{arctg} x)^{\sqrt{1-x^2}} \left( \frac{-x \ln \operatorname{arctg} x}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{\sqrt{1-x^2}}{\operatorname{arctg} x(1+x^2)} \right)$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y' = \frac{-x \ln \operatorname{arctg} x}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{\sqrt{1-x^2}}{\operatorname{arctg} x(1+x^2)}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y' = (\operatorname{arctg} x)^{\sqrt{1-x^2}} \left( \frac{\ln \operatorname{arctg} x}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{\sqrt{1-x^2}}{\operatorname{arctg} x(1+x^2)} \right)$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y' = (\operatorname{arctg} x)^{\sqrt{1-x^2}} \left( \frac{-x \ln \operatorname{arctg} x}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{\sqrt{1-x^2}}{\operatorname{arctg} x(1+x^2)} \right)$

### 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:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x - 3y - 79 = 0$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$27x - 3y - 79 = 0$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$27x - y - 79 = 0$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$27x - y - 81 = 0$

### 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:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0(с); 1(с)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2(с); 4(с)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1(с); 2(с)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3(с); 4(с)

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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к зачёту
1	Что такое производная функции. Каков ее геометрический смысл.
2	Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Пример.
3	Таблица производных основных элементарных функций.
4	Что такое дифференциал 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	Что такое экстремумы (min и max) функции. Каковы 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. Наклонные асимптоты, как их найти. Пример.
15	Дать определение функции двух, трех, n переменных. Примеры.
16	Что называют областью определения функции нескольких переменных. Как геометрически можно представить область определения функции двух переменных. Что является графиком функции двух переменных и как его построить.
17	Что называется частным приращением и частной производной функции нескольких переменных. Как находят частные производные. Пример.
18	Что называют полным приращением и полным дифференциалом функции нескольких переменных. Формула для вычисления полного дифференциала. Использование полного дифференциала для приближенных вычислений. Пример.
19	Частные производные от сложной функции нескольких переменных.
20	Частные производные от функции нескольких переменных, заданной неявно.
21	Частные производные высших порядков ФНП. Смешанные производные и их свойство.
22	Дифференциалы высших порядков ФНП.
23	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
24	Что называют точкой максимума (минимума) функции нескольких переменных. Каковы необходимые условия существования точек максимума и минимума.
25	Достаточные условия существования минимума и максимума функции двух переменных в стационарной точке.
26	Условный экстремум. Множители Лагранжа. Функция Лагранжа. Как найти условный экстремум.

№ п/п	Вопросы к зачёту
27	Первообразная и неопределенный интеграл для функции $f(x)$ . Примеры.
28	Свойства неопределенных интегралов.
29	Таблица неопределенных интегралов.
30	Интегрирование заменой переменной. Пример.
31	Интегрирование по частям. Пример. Какие интегралы вычисляются этим методом.
32	Простейшие дроби 1,2,3,4-ого типа, интегрирование дробей 1,2,3 типа.
33	Интегрирование рациональных функций. (представлении неправильной дробно-рациональной функции в виде суммы многочлена и правильной дробно-рациональной функции; теорема о представлении правильной дробно-рациональной функции в виде суммы простейших дробей).
34	Интегрирование тригонометрических функций.
35	Интегрирование иррациональных функций.
36	Что называют интегральной суммой функции заданной на отрезке? Как ее составить. Пример.
37	Что такое определенный интеграл? Каков его геометрический смысл?
38	Свойства определенного интеграла.
39	Производная от определенного интеграла по верхнему пределу. Связь определенного интеграла и первообразной от подинтегральной функции.
40	Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла и условие ее использования
41	Замена переменной в определенном интеграле.
42	Интегрирование по частям в определенном интеграле
43	Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных координатах с помощью определенного интеграла.
44	Вычисление площади сектора в полярной системе координат
45	Вычисление длины дуги кривой в прямоугольной системе координат.
46	Вычисление объема тела по площадям поперечных сечений
47	Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла
48	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Какие из них называют сходящимися, какие расходящимися? Примеры.
49	Несобственные интегралы от функции, имеющей разрыв 2-ого рода. Какие интегралы называются сходящимися, какие расходящимися?
50	Признаки сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами и несобственных интегралов от функций, имеющих разрывы 2-ого рода

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	Зачёт	«зачтено»	Студент набрал 40 и более баллов по результатам освоения курса
		«не зачтено»	Студент набрал менее 40 баллов по результатам освоения курса



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Шипачев В.С.	Высшая 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	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”
2	Ржевский С.В.	Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=337456">https://new.znanium.com/document?id=337456</a>	Учебник	2018	ЭБС “ZNANIUM.COM”
3	Данилов Ю.М., Журбенко Л.Н., Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.; под ред. Журбенко Л.Н., Никоновой Г.А. .	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	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”
4	Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н.,	Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н.	Учебное пособие	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
	Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.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>			

## 8.2. Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
1	Кузнецов Л.А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л.А. Кузнецов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0574-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4549">https://e.lanbook.com/book/4549</a> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей	Учебное пособие	2015	ЭБС “Лань”
2	Филипова Е.Е., Сергеева Д.В., Слободская И.Н.	Математика: Учебное пособие / Е.Е. Филипова, Д.В. Сергеева, И.Н.Слободская - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2015. - 378 с.: ISBN 978-5-94991-312-3 - Текст : электронный. - URL:	Учебное пособие	2015	ЭБС “ZNANIUM.COM”

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		<a href="https://new.znaniium.com/catalog/product/899484">https://new.znaniium.com/catalog/product/899484</a>			
3	Белоусова В. И., Ермакова Г. М., Михалева М. М. [и др.].	Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <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	2016	ЭБС “IPRbooks”

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

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

### 8.4. Перечень программного обеспечения

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

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807).	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет