

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

Б1.О.13.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль)
Машины и аппараты химических производств

Форма обучения: очно-заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	6	6
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	10,35	10,35
Самостоятельная работа	170	170
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил:

доцент, к.п.н. Павлова Е.С.

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

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

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 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 «12» сентября 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: "Высшая математика. Элементы высшей алгебры и геометрии ".

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика Избранные разделы высшей математики", "Физика", "Механика" Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли химического машиностроения, Машины и аппараты химических производств.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основы математики, вычислительной техники, программирования и экономики	Знать: основные понятия линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Уметь: выявлять естественнонаучную сущность технических и технологических проблем и профессиональных задач, привлекать для их решения соответствующий математический аппарат
	ОПК-2.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеть: навыками использования основных законов и методов высшей математики формулирования и решения задач профессиональных профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных	Лек 1	Задачи, приводящие к понятию производной, правила дифференцирования функции	3	2		-	
Модуль 3. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Ср	Производные функций явной, неявной, заданной параметрически. Дифференциал, приближенные вычисления. Правила Лопиталя.	3	42		-	Контрольная работа 1
Модуль 3. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Пр 1	Нахождение производной функций, заданных явно, неявно, параметрически. Логарифмическое дифференцирование	3	2		-	
Модуль 4. Интегральное исчисление	Лек 2	Понятие дифференциала функции. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.	3	2		-	Контрольная работа 2
Модуль 4 Интегральное исчисление	Ср	Функции нескольких переменных. Производные и дифференциал. Приближённые вычисления. Касательная и нормаль.	3	42		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4. Интегральное исчисление	Пр2	Нахождение второй и выше производных функций, заданных явно, неявно, параметрически.	3	2		-	
Модуль 4. Интегральное исчисление	Ср	Вычисление определенных интегралов. Методы интегрирования	3	43		-	
Модуль 4. Интегральное исчисление	Пр 3	Вычисление функций с помощью дифференциал. Вычисление пределов, используя правила Лопиталя.	3	2		-	
Модуль 4. Интегральное исчисление	Ср	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	2	42		-	
	ПА	Промежуточная аттестация (зачёт)	2	0,35	-	-	
	Контроль	Экзамен	2	35,65	-	-	Вопросы к зачёту №№ 1-60
Итого:				216			

5. Образовательные технологии

В дисциплине " Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления " используются:

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, контрольных работ, зачёта);

технология дифференцированного обучения (предлагаются задания различного уровня сложности);

информационно-коммуникационные технологии (применение учебных электронных изданий, ресурсов сети Интернет, осуществление тестового контроля знаний учащихся).

6. Методические указания по освоению дисциплины

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции, в ходе которой преподаватель излагает основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины " Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления ". 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.

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.

По завершению изучения модуля преподаватель проводит контрольную работу с целью проверки и оценки знаний и умений студентов. Задания контрольной работы должны быть выполнены аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании. При выполнении контрольных работ не допускается использование мобильных устройств и гаджетов.

При подготовке к итоговому тестированию студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную основную и дополнительную литературу, просмотреть решения основных задач, решённых самостоятельно и на практических занятиях, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачёт.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Контрольная работа 1 по теме " Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных "
3	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Контрольная работа 2 по теме " Интегральное исчисление "
3	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы к зачёту №№ 1-60

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

7.2.1. Контрольная работа 1 по теме " Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных " (наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Рекомендации к выполнению и оформлению контрольной работы

Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номера контрольных задач 1, 4, 7, 10 находятся по первой букве фамилии студента; номера контрольных задач 2, 5, 8 находятся по первой букве имени студента; номера контрольных задач 3, 6, 9 находятся по первой букве отчества студента.

Таблица 1

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

Задача 1

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) $y = \arctg \ln 3x$;

Номер вар.	Функции
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) $y = \frac{\sqrt{2}}{3} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{2}} + \frac{1}{6} \ln \frac{x+1}{x-1}$; 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) $x - y + \operatorname{arctg} y = 0$;

Номер вар.	Функции
13	а) $y = x\sqrt{\frac{1+x^2}{1-x}}$; б) $y = \frac{1}{tg^2 2x}$; 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) $y = x^{-tgx}$; 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) $y = (\arctg x)^{\ln x}$; 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) $y = 3^{\arctg x^2}$; г) $y = (\arctg x)^x$; 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) $x - y + e^y \arctg x = 0$;

Задача 2

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
	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) $\lim_{x \rightarrow +0} x^{\sin x}$.
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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$;

Номер вар.	Пределы		
	г) $\lim_{x \rightarrow 0} (ctgx)^{\frac{1}{\ln x}}$.		
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) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sec^2 x - 2tgx}{1 + \cos 4x}$;	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) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x)ctgx$;	в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^{\frac{1}{x}}$;
	г) $\lim_{x \rightarrow +0} x^{\frac{3}{4 + \ln x}}$.		
15	а) $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \cdot tg \frac{\pi x}{2}$;	б) $\lim_{x \rightarrow 0} \arcsin x \cdot ctgx$;	в) $\lim x^{\sin x}$;
	г) $\lim_{x \rightarrow 1} \left(tg \frac{\pi x}{4} \right)^{tg \frac{\pi x}{2}}$.		
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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{ctg \frac{\pi x}{2}}$;	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) $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} \cdot tg \frac{4}{x}$;	в) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(ctg \frac{x}{2} \right)^{\frac{1}{\cos x}}$;
	г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{5+x} \right)^{3x}$.		
19	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tgx - \sin x}{x - \sin x}$;	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x^2} \right)^x$;	в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{ctg \frac{\pi x}{2}}$;
	г) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{tg \ln(3x-5)}{e^{x+3} - e^{x^2+1}}$.		
20	а) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(\frac{x}{ctgx} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right)$;	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} (e^x - e^{-x}) \cdot ctgx$;	в) $\lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x+2} - 2)^{x-2}$; г)

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

Задача 3

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 4

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

Задача 5

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

Апо направлению вектора \overrightarrow{AB} .

- 3) Найти наибольшую скорость изменения скалярного поля в точке А.

Номер вар.	$U = \overline{U}(x, y)$		Координаты т. А	Координаты т. В
1	$x^2 + y^2 + 4x + 2y$	-4	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
2	$x^2 + y^2 + 2x - 2y$	2	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
3	$x^2 + y^2 + 2x - 4y$	-1	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
4	$x^2 + y^2 - 2x - 2y$	7	$\left(\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
5	$x^2 + y^2 + 2x + 4y$	4	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{3}{2}\right)$	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
6	$x^2 + y^2 - 2x + 2y$	2	$\left(1.5; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
7	$x^2 + y^2 - 2x - 4y$	-1	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
8	$x^2 + y^2 - 4x - 2y$	-4	$\left(\frac{3}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
9	$x^2 + y^2 - 2x + 4y$	4	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$

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

Краткое описание и регламент выполнения

1. Контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами. Необходимо оставлять поля шириной 4 - 5 см для замечаний рецензента.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер контрольной работы; здесь же следует указать название учебного заведения, дату отсылки работы в институт и адрес студента. В конце работы следует поставить дату её выполнения и подпись студента.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Решения задач надо располагать в порядке возрастания их номеров.
4. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать её условие. Если условие задачи имеет общую формулировку, то, переписывая его, следует общие данные заменить конкретными, взятыми из своего варианта. Не следует приступать к выполнению контрольного задания, не решив достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу контрольного задания вызывается тем, что студент не выполнил это требование.

5. В прорецензированной работе студент должен исправить отмеченные рецензентом ошибки и учесть его рекомендации и советы. Рецензии позволяют студенту судить о степени усвоения соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него пробелы, на желательное направление работы; помогают сформулировать вопросы для постановки их перед преподавателем. Зачтенные контрольные работы предъявляются студентом при сдаче зачета или экзамена.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено не менее 70 % заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено менее 70 % заданий.

Контрольная работа 2 по теме " Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных " (наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Рекомендации к выполнению и оформлению контрольной работы

Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номера контрольных задач 1, 4, 7, 10 находятся по первой букве фамилии студента; номера контрольных задач 2, 5, 8 находятся по первой букве имени студента; номера контрольных задач 3, 6, 9 находятся по первой букве отчества студента.

Таблица 1

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

Задача 6

Найти неопределенные интегралы.

Номер вар.	Интегралы
1	а) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt[3]{1-e^x}}$; 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) $\int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}$.

Номер вар.	Интегралы
3	$\text{а) } \int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx; \text{ б) } \int \frac{x+9}{x^2+2x-3} dx; \text{ в) } \int \ln(3+x^2) dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}.$
4	$\text{а) } \int \sin 2x \sqrt{2-\cos^2 x} dx; \text{ б) } \int \frac{2x+27}{x^2-x-12} dx; \text{ в) } \int x \cdot \arcsin x dx; \text{ г) } \int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx.$
5	$\text{а) } \int \frac{\sin x}{1-\cos x} dx; \text{ б) } \int \frac{4x+31}{2x^2+11x+12} dx; \text{ в) } \int (2-x) \sin x dx; \text{ г) } \int \frac{\cos x}{1+\cos x} dx.$
6	$\text{а) } \int \frac{\sqrt[3]{\ln x}}{x} dx; \text{ б) } \int \frac{11x-2}{x^2+x-2} dx; \text{ в) } \int (1-\ln x) dx; \text{ г) } \int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{(\sqrt{x}+4)\sqrt{x^3}} dx.$
7	$\text{а) } \int \frac{1-\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx; \text{ б) } \int \frac{17-2x}{x^2-5x+4} dx; \text{ в) } \int (3x+4) \cos x dx; \text{ г) } \int \frac{\sqrt{x+5}}{1+\sqrt[3]{x+5}} dx.$
8	$\text{а) } \int \frac{x^2}{8+x} dx; \text{ б) } \int \frac{9-2x}{x^2-5x+6} dx; \text{ в) } \int \operatorname{arctg}(4x) dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x}.$
9	$\text{а) } \int \frac{\sin 2x}{\cos^2 x + 3} dx; \text{ б) } \int \frac{4x-27}{2x^2-x-6} dx; \text{ в) } \int x \ln^2 x dx; \text{ г) } \int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx.$
10	$\text{а) } \int \frac{x^2}{\cos^2(x^3)} dx; \text{ б) } \int \frac{x-13}{x^2-2x-8} dx; \text{ в) } \int x^2 \sin 3x dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}.$

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

Номер вар.	Интегралы
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) $\int \frac{dx}{2\sin x + \cos x + 2}$.

Задача 7

Вычислить определенные интегралы

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) $\int_0^{e-1} \ln(x-1) dx$.

Номер вар.	Интегралы
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) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(16+x^2)^3}}$.
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) $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[4]{\sin x}} dx$; 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 8

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

Номер вар.	Уравнения линий
6	$2x^2 - 2y = 0; 2x - 2y + 1 = 0.$
7	$4x + 3y^2 = 0; 4x + 2y + 1 = 0.$
8	$3x^2 - 2y = 0; 2x + 2y - 1 = 0.$
9	$4x - 3y^2 = 0; 4x + 2y - 1 = 0.$
10	$3x^2 + 4y = 0; 2x + 4y + 1 = 0.$
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	$y = x - 1; y = 1 - x^2; y = (x - 1)^2.$

Задача 9

Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями, по известным поперечным сечениям

Номер вар.	Поверхности
1	$z = 2 - x^2 - 5y^2; z = 0.$
2	$z = 4 + \sqrt{y^2 + 2z^2}; x = 5.$
3	$z = 5 - \sqrt{x^2 + 4y^2}; z = 0.$

Номер вар.	Поверхности
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 10

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	$y = -4x^3; x = 1; y = 0.$

Номер вар.	Уравнения линий
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	$y = 1 + 8x^3; x = -\frac{1}{2}; y = 1.$
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	$y = \sin x; y = 1; x = 0.$
18	$x^2 + y^2 = 4; y \geq x; x = 0.$
19	$y = \cos x; y \geq \frac{1}{2}.$
20	$y = e^x; y = e; x = 0.$

Краткое описание и регламент выполнения

1. Контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами. Необходимо оставлять поля шириной 4 - 5 см для замечаний рецензента.

6. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер контрольной работы; здесь же следует

указать название учебного заведения, дату отсылки работы в институт и адрес студента. В конце работы следует поставить дату её выполнения и подпись студента.

7. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Решения задач надо располагать в порядке возрастания их номеров.

8. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать её условие. Если условие задачи имеет общую формулировку, то, переписывая его, следует общие данные заменить конкретными, взятыми из своего варианта. Не следует приступать к выполнению контрольного задания, не решив достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу контрольного задания вызывается тем, что студент не выполнил это требование.

9. В прорецензированной работе студент должен исправить отмеченные рецензентом ошибки и учесть его рекомендации и советы. Рецензии позволяют студенту судить о степени усвоения соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него пробелы, на желательное направление работы; помогают сформулировать вопросы для постановки их перед преподавателем. Зачтенные контрольные работы предъявляются студентом при сдаче зачета или экзамена.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено не менее 70 % заданий;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено менее 70 % заданий.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ 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.
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.

№ п/п	Вопросы
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 подинтегральной 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 несобственных интегралов от функций, имеющих разрывы 2-го рода

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Экзамен (допускаются студенты получившие зачтено по всем контрольным	«отлично»	Студент ответил на теоретические вопросы билета и правильно решил задачу
		«хорошо»	Студент ответил на теоретические вопросы билета, но решил задачу с ошибками

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
	работам)		или недочетами
		«удовлетворительно»	Студент ответил только на один вопрос билета и правильно решил задачу
		«неудовлетворительно»	Студент не ответил на вопросы билета и не решил задачу

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	Фихтенгольц, Г. М.	Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9332-6.	учебник	2022	ЭБС «Лань»
2	Фихтенгольц, Г. М.	Основы математического анализа : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть 2 : Основы математического анализа — 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-9256-5.	учебник	2022	ЭБС «Лань»
3	Туганбаев, А. А.	Основы высшей математики : учебник / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1189-4. — Текст : электронный	учебник	2022	ЭБС «Лань»
4	Демидович, Б. П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. — 24-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-9078-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/184105 (дата обращения: 06.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная 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). — www.dx.doi.org/ 10.12737/5394 . - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/990716	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: https://new.znanium.com/document?id=337456	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: https://new.znanium.com/document?id=327832	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»

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	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 (Г-440)	Столы ученические двухместные и трехместные (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
2	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	Стол преподавательский., Столы ученические (начертательные) , стулья, доска аудиторная (меловая)

№ 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
	текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-405)	
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (С-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет