

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

Б1.О.10.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика 2**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
	зачёт	
Вид занятий	Форма контроля	
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, доцент, к.п.н. Крылова С.А.

*(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

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2025 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись)*

В.В. Вахнина

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Высшая математика и математическое образование»

---

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2019 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», «Теоретические основы электротехники»

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.2 Применяет математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного	Знать: 1. Основные понятия математики, методы решения задач, а также их приложения в профессиональных дисциплинах, методы сбора анализа и обработки информации. 2. Методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.) 3. Основы дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных, теории функций комплексного переменного.
		Уметь: 1. Решать типовые математические задачи 2. Самостоятельно математически корректно ставить естественнонаучные задачи, проводить строгие математические рассуждения. 3. Оперировать абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия символику

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>для выражения количественных и качественных отношений объектов.</p> <p>4. Переводить инженерные задачи с описательного языка на язык математики, применять методы математического анализа для решения инженерных задач</p> <p>5. Оперировать с комплексными числами, дифференцировать функции одной и нескольких переменных, комплексного переменного, дифференцировать и интегрировать функции одной переменной и функции комплексного переменного.</p> <p>Владеть:</p> <p>1. Методами математического описания типовых задач и интерпретации полученного результата.</p> <p>2. Способами наглядного графического представления результатов исследования.</p> <p>3. Навыками применения современного математического инструментария для решения математических задач</p> <p>4. Математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам</p>

#### 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. Нахождение производной функций, заданных явно, неявно, параметрически. Логарифмическое дифференцирование	2	2	-	-	
Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Пр 1	Понятие дифференциала функции. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Правила Лопиталя	2	2	-	-	
Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Ср	Дифференциальные исчисления функции одной переменной. Исследование функций при помощи производной.	2	22	-	-	
Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	Ср	Контрольная работа 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной"	2	20	-	-	Контрольная работа 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной"

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 6. Функции нескольких переменных	Пр 2	Понятие ФНП. Частные производные и дифференциалы первого порядка. Производные и дифференциалы высших порядков ФНП. Дифференцирование неявной функции.	2	2	-	-	
Модуль 6. Функции нескольких переменных	Ср	Функции нескольких переменных. Производные и дифференциал. Приближённые вычисления. Касательная и нормаль.	2	20	-	-	
Модуль 6. Функции нескольких переменных	Ср	Контрольная работа 2 по теме "Функции нескольких переменных"	2	20	-	-	Контрольная работа 2 по теме "Функции нескольких переменных"
Модуль 7. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	Лек 2	Понятие неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование рациональных функций и дробей	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. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	Пр 3	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Вычисление несобственного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах. Вычисление объемов тел по площадям параллельных сечений	2	2	-	-	
Модуль 7. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	Ср	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Их вычисление методами подведения под дифференциал, подстановки, по частям. Несобственный интеграл.	2	22	-	-	
Модуль 7. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	Ср	Контрольная работа 3 по теме "Неопределённый интеграл. Определённый интеграл"	2	20	-	-	Контрольная работа 3 по теме "Неопределённый интеграл. Определённый интеграл"
Модуль 8. Теория функции комплексного переменного	Пр 4	Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции. Основные элементарные функции комплексного переменного.	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 8. Теория функции комплексного переменного	Ср	Комплексные числа, действия над ними. Функция комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Эйлера-Даламбера.	2	20	-	-	
Модуль 8. Теория функции комплексного переменного	Ср	Контрольная работа 4 по теме "Теория функции комплексного переменного"	2	20	-	-	Контрольная работа 4 по теме "Теория функции комплексного переменного"
	ПА	Промежуточная аттестация (зачёт )	2	0,25	-	-	
	Контроль	Зачёт	2	3,75	-	-	Вопросы к зачёту №№ 1-56
Итого:				180	-		



## **5. Образовательные технологии**

В дисциплине "Высшая математика 2" 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).

## **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 2". 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.

Во время изучения модуля студенты самостоятельно во внеаудиторное время выполняют контрольную работу и сдают её преподавателю на проверку до зачётной недели. Задания контрольной работы должны быть выполнены аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.

На зачёте выясняется, прежде всего, отчетливое усвоение всех теоретических и практических вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. Определения, теоремы, правила должны формулироваться точно и с пониманием существа дела; решение задач в простейших случаях должно выполняться без ошибок и уверенно; всякая письменная и графическая работа должна быть сделана аккуратно

и чётко. Только при выполнении этих условий знания могут быть признаны удовлетворяющими требованиям, предъявляемым программой.

При подготовке к зачёту 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
2	ОПК-3.2	Контрольная работа 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной"
2	ОПК-3.2	Контрольная работа 2 по теме "Функции нескольких переменных"
2	ОПК-3.2	Контрольная работа 3 по теме "Неопределенный интеграл. Определённый интеграл"
2	ОПК-3.2	Контрольная работа 4 по теме "Теория функции комплексного переменного"
2	ОПК-3.2	Вопросы к зачёту №№ 1-56

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

#### 7.2.1. Контрольная работа 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной" (наименование оценочного средства)

#### Типовые примеры заданий

##### 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) $xy = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$ ; 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) $y = \operatorname{arctg}(\sin x) + \sin x \ln \cos x$ ; д) $y = \operatorname{arctg} \ln 3x$ ;
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) $y \cdot \sin x = \cos(x-y)$ ;
14	а) $y = \frac{3+6x}{\sqrt{3-4x+5x^2}}$ ; б) $y = \sin x - x \cos x$ ; в) $y = x^m \ln x$ ; г) $y = x^{-\operatorname{tg} x}$ ; д) $\frac{y}{x} = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{y}\right)$ ;

Номер вар.	Функции
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) $y = \frac{1}{3}tg^3 x - tg x + x$ ; 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} tg \frac{4}{x}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x + 2)^{1/\ln 3x}$ .
2	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos mx - \cos nx}{x^2}$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^x - 2^x}{\arctg 2x - 3x}$ ;      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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 3x}{x}$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tg \pi x/2}{\ln(x^2 + 1)}$ ; г) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x^{10} e^{-3x})$ .

Номер вар.	Пределы		
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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$ ;
		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) $\lim_{x \rightarrow 1-0} (1-x)^{\cos \frac{\pi x}{2}}$ .	

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

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



Номер вар.	Функции
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) $y = x - \ln x$ .
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

Контрольная работа 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной" выполняется студентами самостоятельно во внеаудиторное время и должна быть

сдана преподавателю на проверку до зачётной недели. На выполнение контрольной работы отводится 20 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номера вариантов контрольных задач 1 и 4 находятся по первой букве фамилии студента; номер варианта контрольной задачи 2 находится по первой букве имени студента; номер варианта контрольной задачи 3 находится 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

При выполнении контрольных работ необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждая 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.

## 7.2.2. Контрольная работа 2 по теме "Функции нескольких переменных"

(наименование оценочного средства)

### Типовые примеры заданий

Задача

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.	$U = \bar{U}(x, y)$	$C$	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	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
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	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

Номер вар.	$U = \bar{U}(x, y)$	С	Координаты т. А	Координаты т. В
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

Контрольная работа 2 по теме "Функции нескольких переменных" выполняется студентами самостоятельно во внеаудиторное время и должна быть сдана преподавателю на проверку до зачётной недели. На выполнение контрольной работы отводится 20 часов. Номер варианта контрольной задачи определяется с помощью таблицы 1 и находится по первой букве имени 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

При выполнении контрольных работ необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждая 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.

**7.2.3. Контрольная работа 3 по теме**  
**"Неопределенный интеграл. Определённый интеграл"**  
*(наименование оценочного средства)*

**Типовые примеры заданий**

Задача 1

Найти неопределенные интегралы.

Номер вар.	Интегралы
1	а) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt[8]{1-e^x}}$ ; б) $\int \frac{19-4x}{2x^2+x-3} dx$ ; в) $\int (5x-2) \ln x dx$ ; г) $\int \frac{dx}{1-\sqrt[3]{x+1}}$ .
2	а) $\int x\sqrt{3-x^2} dx$ ; б) $\int \frac{2x+9}{x^2+5x+6} dx$ ; в) $\int x \cdot \cos^2(2x) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}$ .
3	а) $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ ; б) $\int \frac{x+9}{x^2+2x-3} dx$ ; в) $\int \ln(3+x^2) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}$ .
4	а) $\int \sin 2x \sqrt{2-\cos^2 x} dx$ ; б) $\int \frac{2x+27}{x^2-x-12} dx$ ; в) $\int x \cdot \arcsin x dx$ ; г) $\int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx$ .
5	а) $\int \frac{\sin x}{1-\cos x} dx$ ; б) $\int \frac{4x+31}{2x^2+11x+12} dx$ ; в) $\int (2-x) \sin x dx$ ; г) $\int \frac{\cos x}{1+\cos x} dx$ .
6	а) $\int \frac{\sqrt[3]{\ln x}}{x} dx$ ; б) $\int \frac{11x-2}{x^2+x-2} dx$ ; в) $\int (1-\ln x) dx$ ; г) $\int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{(\sqrt{x}+4)\sqrt{x^3}} dx$ .
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) $\int \frac{\sqrt{x+5}}{1+\sqrt[3]{x+5}} dx$ .

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

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

### Задача 2

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) $\int_1^7 \frac{x dx}{\sqrt{2x+2}}$ .

Номер вар.	Интегралы
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) $\int_1^6 \frac{xdx}{\sqrt{4x+1}}$ .
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) $\int_2^3 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2-4)^3}}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} (\cos x + \sqrt{\sin x})^2 dx$ ; г) $\int_0^1 \sqrt{(1-x^2)^3} dx$ .
10	а) $\int_0^3 \frac{(x+4)dx}{\sqrt{9-x^2}}$ ; б) $\int_0^2 \frac{x^5 dx}{\sqrt{4-x^2}}$ ; в) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$ ; г) $\int_0^{e-1} \ln(x-1) dx$ .
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) $\int_0^4 \frac{xdx}{1+\sqrt{x}}$ ; 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) $\int_{\sqrt{2}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^6} dx$ .
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) $\int_0^3 \frac{3dx}{\sqrt{9-x^2}}$ ; г) $\int_0^{-\ln 2} \sqrt{1-e^{2x}} dx$ .
19	а) $\int_0^{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} x dx$ ; б) $\int_0^8 \frac{xdx}{\sqrt{3x+1}}$ ; в) $\int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$ ; г) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1+x^2)^3}}$ .



Номер вар.	Интегралы
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 3

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

Номер вар.	Уравнения линий
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 4

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	$z = 5 - \sqrt{x^2 + 4y^2}; z = 0.$
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	$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{1} = 1; y \geq 0; y \leq 2.$

Номер вар.	Поверхности
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 5

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

Номер вар.	Уравнения линий
1	$y = -4x^3; x = 0; y = 4.$
2	$y = -4x^3; x = 1; y = 0.$
3	$y = 4x^3; x = 0; y = 4.$
4	$y = 4x^3; x = 1; y = 0.$
5	$y = 1 + 8x^3; x = 0; y = 9.$
6	$y = 4x^3; x = 0; y = -4.$
7	$y = -4x^3; x = -1; y = 0.$
8	$y = -4x^3; x = 0; y = -4.$
9	$y = 4x^3; x = -1; y = 0.$
10	$y = 1 + 8x^3; x = -\frac{1}{2}; y = 1.$
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	$x^2 + y^2 = 1; x + y \geq 1.$

Номер вар.	Уравнения линий
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

Контрольная работа 3 по теме "Неопределенный интеграл. Определённый интеграл" выполняется студентами самостоятельно во внеаудиторное время и должна быть сдана преподавателю на проверку до зачётной недели. На выполнение контрольной работы отводится 20 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номера контрольных задач 2 и 5 находятся по первой букве фамилии студента; номер контрольной задачи 3 находится по первой букве имени студента; номера контрольных задач 1 и 4 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

При выполнении контрольных работ необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждая 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.

#### **7.2.4. Контрольная работа 4 по теме "Теория функции комплексного переменного"** *(наименование оценочного средства)*

#### Типовые примеры заданий

##### Задача

Решить уравнение  $az^3 + bz^2 + cz + d = 0$  и изобразить его корни  $z_1, z_2, z_3$  на комплексной плоскости. Проверить, что  $z_1 + z_2 + z_3 = -\frac{b}{a}$ ;  $z_1z_2 + z_1z_3 + z_2z_3 = \frac{c}{a}$ ;  $z_1z_2z_3 = -\frac{d}{a}$ .

Номер варианта	$a$	$b$	$c$	$d$
1	9	15	11	5
2	4	-12	13	-5
3	9	21	17	5
4	4	12	13	5
5	2	-4	3	-1
6	9	-21	17	-5
7	2	4	3	1
8	4	-8	9	-5
9	9	-15	11	-5
10	4	8	9	5
11	2	3	4	3
12	3	-4	5	-4
13	4	5	6	5
14	5	-6	7	-6
15	6	7	8	7
16	7	-9	10	-8
17	8	5	7	10
18	9	-6	5	-8
19	6	5	3	4
20	5	-7	4	-2

#### Краткое описание и регламент выполнения

Контрольная работа 4 по теме "Теория функции комплексного переменного" выполняется студентами самостоятельно во внеаудиторное время и должна быть сдана преподавателю на проверку до зачётной недели. На выполнение контрольной работы отводится 20 часов. Номер варианта контрольной задачи определяется с помощью таблицы 1 находится по первой букве имени 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

При выполнении контрольных работ необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждая 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.

### 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	Дать определение функции двух, трех, $n$ переменных. Примеры.
2	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.
3	Что называется частным приращением и частной производной функции нескольких переменных. Как находят частные производные. Пример.
4	Что называют полным приращением и полным дифференциалом функции нескольких переменных. Формула для вычисления полного дифференциала. Использование полного дифференциала для приближенных вычислений. Пример.
5	Частные производные от сложной функции нескольких переменных.
6	Частные производные от функции нескольких переменных, заданной неявно.
7	Частные производные высших порядков ФНП. Смешанные производные и их свойство.
8	Дифференциалы высших порядков ФНП.
9	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
10	Что называют точкой максимума (минимума) функции нескольких переменных. Каковы необходимые условия существования точек максимума и минимума.
11	Достаточные условия существования минимума и максимума функции двух переменных в стационарной точке.
12	Условный экстремум. Множители Лагранжа. Функция Лагранжа. Как найти условный экстремум.
13	Первообразная и неопределенный интеграл для функции $f(x)$ . Примеры.
14	Свойства неопределенных интегралов.
15	Таблица неопределенных интегралов.
16	Интегрирование заменой переменной. Пример.
17	Интегрирование по частям. Пример. Какие интегралы вычисляются этим методом.
18	Простейшие дроби 1,2,3,4-ого типа, интегрирование дробей 1,2,3 типа.
19	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).
20	Интегрирование тригонометрических функций.
21	Интегрирование иррациональных функций.
22	Что называют интегральной суммой функции заданной на отрезке? Как ее составить. Пример.
23	Что такое определенный интеграл? Каков его геометрический смысл?
24	Свойства определенного интеграла.
25	Производная от определенного интеграла по верхнему пределу. Связь определенного интеграла и первообразной от подинтегральной функции.
26	Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла и условие ее использования
27	Замена переменной в определенном интеграле.

№ п/п	Вопросы к зачёту
28	Интегрирование по частям в определенном интеграле
29	Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных координатах с помощью определенного интеграла.
30	Вычисление площади сектора в полярной системе координат
31	Вычисление длины дуги кривой в прямоугольной системе координат.
32	Вычисление объема тела по площадям поперечных сечений
33	Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла
34	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Какие из них называют сходящимися, какие расходящимися? Примеры.
35	Несобственные интегралы от функции, имеющей разрыв 2ого рода. Какие интегралы называются сходящимися, какие расходящимися?
36	Признаки сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами и несобственных интегралов от функций, имеющих разрывы 2ого рода
37	Что такое производная функции. Каков ее геометрический смысл.
38	Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Пример.
39	Таблица производных основных элементарных функций.
40	Что такое дифференциал функции. Формула его вычисления. Таблица дифференциалов основных. элементарных функций Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Пример.
41	Производные и дифференциалы высших порядков.
42	Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания дифференцируемой функции.
43	Что такое экстремумы (min и max) функции. Каковы необходимые условия существования экстремума.
44	Достаточные условия существования min и max.
45	Теоремы Роля, Лагранжа, Коши.
46	Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей
47	Формулы Тейлора и Маклорена для функции $f(x)$ и их использование для вычислений значений функции с заданной точностью.
48	Понятие выпуклости и вогнутости графика функции в точке. Необходимые и достаточные условия выпуклости (вогнутости) графика функции в точке.
49	Точки перегиба графика функции. Условие существования точек перегиба.
50	Асимптоты графика функции. Вертикальные асимптоты. Пример. Наклонные асимптоты, как их найти. Пример.
51	Комплексные числа, алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма записи
52	Действия над комплексными числами
53	Комплексная функция действительного. Линии на плоскости комплексного переменного
54	Функция комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного
55	Производная функции комплексного переменного. Производные элементарных функций комплексного переменного
56	Интегрирование функции комплексного переменного. Интегралы от элементарных функций комплексного переменного

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки



Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	Зачёт	«зачтено»	Студент получил зачёт по всем контрольным работам семестра, правильно решил задачу билета и ответил хотя бы на один теоретический вопрос билета
		«не зачтено»	Студент не получил зачёт хотя бы по одной из контрольных работ семестра или не решил задачу билета или не ответил ни на один из теоретических вопросов билета

## 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	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	Ржевский С.В.	Высшая математика	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	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»
4	Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н., Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.	Математика в примерах и задачах	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»

### 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	2015	ЭБС «Лань»
2	Филипова Е.Е., Сергеева Д.В., Слободская И.Н.	Математика	Учебное пособие	2015	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	Белоусова В. И., Ермакова Г. М., Михалева М. М. [и др.].	Высшая математика. Часть 1	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»

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

– [Основа высшей и дискретной математики](#) // Шубович А.А., Клочков Ю.В. Справочник / Волгоград, 2015. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

– [Лекции по высшей математике](#) // Ганов В.А., Дегтерева Р.В. Учебное пособие. В 2-х частях / Барнаул, 2014. Том Часть 1 Линейная алгебра, аналитическая геометрия, комплексные числа, разложение рациональных дробей, введение в математический анализ (2-е издание, переработанное и дополненное). Режим доступа: <http://elibrary.ru>

– [Лекции по высшей математике](#) // Ганов В.А., Дегтерева Р.В. Учебное пособие. В 2-х частях / Барнаул, 2014. Том Часть 2 Дифференциальное и интегральное исчисления, функции нескольких переменных, функции комплексного переменного, дифференциальные уравнения и теория вероятностей (2-е издание, переработанное и дополненное). Режим доступа: <http://elibrary.ru>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно

### 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).	Стол ученические двухместные и трехместные (моноблоки) ,стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
2	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	Стол ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-409).	
3	Помещение для самостоятельной работы студентов. (Г-401)	Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет