

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

Б1.О.13.03  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика 2**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)  
Цифровая трансформация бизнеса

Форма обучения: очная с применением ДОТ

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                  | 3          | Итого      |
|--------------------------|------------|------------|
| Форма контроля           | зачёт      |            |
| Вид занятий              |            |            |
| Лекции                   | 34         | 34         |
| Лабораторные             |            |            |
| Практические             | 34         | 34         |
| Промежуточная аттестация | 0,25       | 0,25       |
| Контактная работа        | 68,25      | 68,25      |
| Самостоятельная работа   | 111,75     | 111,75     |
| Контроль                 |            |            |
| <b>Итого</b>             | <b>180</b> | <b>180</b> |

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, к.п.н. Кошелева Н.Н.

*(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 09.03.03 Прикладная информатика

---

Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой "Прикладная математика и информатика "

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

*(подпись)*

О.М. Гущина

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

---

(протокол заседания № 2 от «09» 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, подготовка 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: математика (школьный курс), алгебра (школьный курс), геометрия (школьный курс), алгебра и начала анализа (школьный курс), "Высшая математика 1".

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика 3", "Основы дискретной математики и логики", "Введение в анализ данных", "Моделирование и прогнозирование социально-экономических процессов".

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)   | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование) | Планируемые результаты обучения  |
|--|---|--|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | -   | Знать: основные понятия элементарной математики и методы математического анализа необходимые для решения профессиональных задач  |
|  |   | Уметь: выявлять естественнонаучную сущность технических и технологических проблем и профессиональных задач, привлекать для их решения соответствующий математический аппарат |
|  |   | Владеть: навыками использования основных законов элементарной математики в решении профессиональных задач  |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел)  | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Лек 1              | Задачи, приводящие к понятию производной, правила дифференцирования функции   | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Ср                 | Производные функций явной, неявной, заданной параметрически. Дифференциал, приближенные вычисления. Правила Лопиталя. | 2       | 28        |       | -              |  |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Пр 1               | Нахождение производной функций, заданных явно, неявно, параметрически. Логарифмическое дифференцирование              | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Лек 2              | Понятие дифференциала функции. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.                            | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Пр 2               | Нахождение второй и выше производных функций, заданных явно, неявно, параметрически.                                  | 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 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Лек 3              | Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Правила Лопиталя.                                     | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Пр 3               | Вычисление функций с помощью дифференциал. Вычисление пределов, используя правила Лопиталя.                | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Лек 4              | Исследование функций при помощи производной.   | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Пр 4               | Контрольная работа 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной"                        | 2       | 2         | 25    | -              | Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной" |
| Модуль 6. Функции нескольких переменных                        | Лек 5              | Понятие ФНП. Частные производные и дифференциалы первого порядка   | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 6. Функции нескольких переменных                        | Ср                 | Функции нескольких переменных. Производные и дифференциал. Приближённые вычисления. Касательная и нормаль. | 2       | 28        |       | -              |  |

| Модуль (раздел)                            | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)  | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)    |
|--|--------------------|--|---------|-----------|-------|----------------|---|
| Модуль 6.<br>Функции нескольких переменных | Пр 5               | Частные производные и дифференциалы первого порядка. Дифференцирование неявной функции.          | 2       | 2         |       | -              |   |
| Модуль 6.<br>Функции нескольких переменных | Лек 6              | Производные и дифференциалы высших порядков ФНП  | 2       | 2         |       | -              |   |
| Модуль 6.<br>Функции нескольких переменных | Пр 6               | Производные высших порядков ФНП. Применение полного дифференциала к приближённым вычислениям     | 2       | 2         |       | -              |   |
| Модуль 6.<br>Функции нескольких переменных | Лек 7              | Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум ФНП, необходимые и достаточные условия. | 2       | 2         |       | -              |   |
| Модуль 6.<br>Функции нескольких переменных | Пр 7               | Контрольная работа 2 по теме "Функции нескольких переменных"                                     | 2       | 2         | 25    | -              | Проверяемое задание 2 по теме "Функции нескольких переменных" |
| Модуль 7.<br>Неопределенный интеграл.      | Лек 8              | Понятие неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям     | 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.<br>Неопределенный интеграл. | Пр 8               | Вычисление неопределённых интегралов методом непосредственного интегрирования и методом подведения под дифференциал | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 7.<br>Неопределенный интеграл. | Лек 9              | Интегрирование рациональных функций и дробей  | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 7.<br>Неопределенный интеграл. | Ср                 | Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.   | 2       | 27,75     |       | -              |  |
| Модуль 7.<br>Неопределенный интеграл. | Пр 9               | Вычисление неопределённых интегралов методом подстановки и методом интегрирования по частям                         | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 7.<br>Неопределенный интеграл. | Лек 10             | Интегрирование тригонометрических функций.  | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 7.<br>Неопределенный интеграл. | Пр 10              | Вычисление неопределённых интегралов от рациональных и тригонометрических функций                                   | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 7.<br>Неопределенный интеграл. | Лек 11             | Интегрирование иррациональных функций   | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 7.<br>Неопределенный интеграл. | Пр 11              | Вычисление неопределенных интегралов от иррациональных функций  | 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.<br>Неопределенный интеграл. | Лек 12             | Методы интегрирования   | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 7.<br>Неопределенный интеграл. | Пр 12              | Контрольная работа 3 по теме "Неопределённый интеграл"  | 2       | 2         | 25    | -              | Проверяемое задание 3 по теме "Неопределённый"             |
| Модуль 8.<br>Определенный интеграл    | Лек 13             | Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой, интегрирование по частям      | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 8.<br>Определенный интеграл    | Ср                 | Вычисление определенных интегралов. Методы интегрирования   | 2       | 28        |       | -              |  |
| Модуль 8.<br>Определенный интеграл    | Пр 13              | Вычисление определенных интегралов. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в определенном интеграле | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 8.<br>Определенный интеграл    | Лек 14             | Геометрические приложения определённого интеграла   | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 8.<br>Определенный интеграл    | Пр 14              | Вычисление площади криволинейной трапеции, объема тела вращения с помощью определенного интеграла                     | 2       | 2         |       | -              |  |
| Модуль 8.<br>Определенный интеграл    | Лек 15             | Физические приложения определенного интеграла   | 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. Определенный интеграл | Пр 15              | Вычисление работы переменной силы, давления газа и жидкости и других физических величин с помощью определенного интеграла | 2       | 2          |            | -              |  |
| Модуль 8. Определенный интеграл | Лек 16             | Несобственные интегралы   | 2       | 2          |            | -              |  |
| Модуль 8. Определенный интеграл | Пр 16              | Исследование на сходимость несобственных интегралов I и II рода.  | 2       | 2          |            | -              |  |
| Модуль 8. Определенный интеграл | Лек 17             | Итоговое повторение   | 2       | 2          |            | -              |  |
| Модуль 8. Определенный интеграл | Пр 17              | Контрольная работа 4 по теме "Определенный интеграл"  | 2       | 2          | 25         | -              | Проверяемое задание 4 по теме "Определенный интеграл"      |
|                                 | Тест               | Итоговое тестирование   | 2       | 2          | 100        | -              | Итоговый тест  |
|                                 | ПА                 | Промежуточная аттестация (зачёт по накопительному рейтингу)   | 2       | 0,25       |            | -              |  |
| <b>Итого:</b>                   |                    |   |         | <b>180</b> | <b>100</b> |                |  |

## **5. Образовательные технологии**

Дисциплина "Высшая математика 2" реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение практических заданий по темам курса, проверяемых преподавателем в системе «Росдистант», изучение теоретического материала, образцов решения практических заданий, выполнение заданий для самоконтроля

## **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 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 выполняют проверяемое задание. Проверяемое задание должно быть выполнено 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.

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<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства  |
|---------|--|--|
| 3       | ОПК-1  | Проверяемое задание 1 по теме<br>"Дифференциальные исчисления<br>функции одной переменной" |
| 3       | ОПК-1  | Проверяемое задание 2 по теме<br>"Функции нескольких переменных"                           |
| 3       | ОПК-1  | Проверяемое задание 3 по теме<br>"Неопределенный интеграл.<br>Определённый интеграл"       |
| 3       | ОПК-1  | Проверяемое задание 4 по теме<br>"Теория функции комплексного<br>переменного"              |
| 3       | ОПК-1  | Вопросы к зачёту №№ 1-56   |

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

#### 7.2.1. Проверяемое задание 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<br>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) $y = (xe^x)^{x^2}$ ;<br>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) $y = (1 + \log_4 x)^{x^2}$ ;<br>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) $y = (\sqrt[3]{x} - 1)^{x+1}$ ;<br>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) $y = (1 + x^2)^{\sqrt{x+1}}$ ;<br>г) $y = \arcsin \frac{x^2 - 1}{x^2}$ ; д) $y = \ln \arcsin x + \frac{1}{2} \ln^2 x + \arcsin \ln x$ ; |

| Номер<br>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) $y = (1 + 5^{x^2})^x$ ;<br>г) $y = \arcsin \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ ; д) $y = \ln x \lg x - \ln a \log_a x$ ;                        |
| 6             | а) $y = \frac{1}{2} \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{1}{2 \sin^2 x} \cos x$ ; б) $\operatorname{arctg}(x+y) + x^2 y = e^y$ ; в) $y = (\lg x)^{\sin x}$ ;<br>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) $y = (\sin \sqrt{x})^{\frac{1}{x^2}}$ ;<br>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)<br>$y = (x^2 + 4)^{x-2}$ ; 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) $y = (1 + e^{x^2})^{\ln x}$ ;<br>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) $y = (1 - x^2)^{\operatorname{ctg} x}$ ;<br>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) $y = \ln \sin(2x+5)$ ;<br>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) $y = \operatorname{arctg} e^{2x}$ ;<br>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) $y = \arcsin \sqrt{1-3x}$ ;<br>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) $y = x^m \ln x$ ;<br>г) $y = x^{-\operatorname{tg} x}$ ; д) $\frac{y}{x} = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{y}\right)$ ;  |

| Номер<br>вар. | Функции  |
|---------------|--|
| 15            | а) $y = \frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ ;      б) $y = \frac{\sin^2 x}{2 + 2\cos^2 x}$ ;      в) $y = \frac{x \ln x}{x - 1}$ ;<br>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) $y = 3^{\arctg x^2}$ ;<br>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) $y = \arctg \frac{x}{1 + \sqrt{1 - x^2}}$ ;<br>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) $y = \arctg(tg^2 x)$ ;<br>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) $y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{1 - x^2}}$ ;<br>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) $y = \frac{1}{3}tg^3 x - tg x + x$ ;<br>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<br>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) $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} tg \frac{4}{x}$ ;<br>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) $\lim_{x \rightarrow 2+0} \sqrt{x-2} \operatorname{ctg} \pi t$ ;<br>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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tg \pi x/2}{\ln(x^2 + 1)}$ ;<br>г) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x^{10} e^{-3x})$ .               |

| Номер<br>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<br>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) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^{\frac{1}{x}}$ ;<br>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) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^{\sin x}$ ;<br>г) $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} \right)^{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}}$ .   |
| 16            | а) $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow 1} \ln x \cdot \ln(x-1)$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2+x)^{\frac{1}{\ln 3x}}$ ;<br>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) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{2x^2+1}}{2x^2-1}$ ;<br>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) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \operatorname{ctg} \frac{x}{2} \right)^{\frac{1}{\cos x}}$ ;<br>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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}}$ ;<br>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)<br>$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{3\pi x}{2} \right)$ . |

### Задача 3

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

| Номер<br>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<br>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<br>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

Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю

на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 21 час. 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 проверяемого задания необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждое проверяемое задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер проверяемого задания; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует поставить дату его 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 вызывается тем, что студент не выполнил это требование.
5. Все задания должны быть выложены на сайт для проверки преподавателем в соответствующем разделе дисциплины.

#### 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. Проверяемое задание 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<br>вар. | $U = \bar{U}(x, y)$ |  | Координаты т. $A$ | Координаты т. $B$ |
|---------------|---------------------|--|-------------------|-------------------|

| Номер<br>вар. | $U = \bar{U}(x, y)$   |     | 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<br>вар. | $U = \bar{U}(x, y)$   |    | 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

Проверяемое задание 2 по теме "Функции нескольких переменных" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 21 час. 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 проверяемого задания необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждое проверяемое задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер проверяемого задания; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует поставить дату его 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 вызывается тем, что студент не выполнил это требование.
5. Все задания должны быть выложены на сайт для проверки преподавателем в соответствующем разделе дисциплины.

### 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. Проверяемое задание 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)<br>$\int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}$ . |
| 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)<br>$\int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx$ .   |
| 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)<br>$\int \frac{\cos x}{1+\cos x} dx$ .                      |
| 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)<br>$\int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ .                                  |
| 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)<br>$\int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}$ .  |
| 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) $\int \frac{xdx}{(x^2+4)^6}$ ; 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)<br>$\int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx$ . |
| 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) $\int \frac{(\sqrt[4]{x}+1)}{(\sqrt{x}+4)\sqrt[4]{x^3}} dx$ .  |
| 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) $\int \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x}$ .                  |
| 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) $\int_{\sqrt{2}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2} dx}{x^6}$ .           |
| 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) $\int_0^8 \frac{xdx}{\sqrt{3x+1}}$ ; 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

Проверяемое задание 3 по теме "Неопределенный интеграл. Определённый интеграл" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 21 час. 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 проверяемого задания необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждое проверяемое задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер проверяемого задания; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует поставить дату его 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 вызывается тем, что студент не выполнил это требование.
5. Все задания должны быть выложены на сайт для проверки преподавателем в соответствующем разделе дисциплины.

### 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. Проверяемое задание 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**

Проверяемое задание 4 по теме "Теория функции комплексного переменного" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 21 час. 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 проверяемого задания необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждое проверяемое задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер проверяемого задания; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует поставить дату его 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 вызывается тем, что студент не выполнил это требование.
5. Все задания должны быть выложены на сайт для проверки преподавателем в соответствующем разделе дисциплины.

#### **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 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.  |

| №<br>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 |  |
|---------|---|-------------------------|--|
| 3       | Зачёт                                     | «зачтено»               | Студент получил 40-100 баллов: за все проверяемые задания семестра   |
|         |   | «не зачтено»            | Студент получил менее 40 баллов: за все проверяемые задания семестра |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

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

| <b>№<br/>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 /<br/>Наименование ЭБС</b> |
|------------------|---|---|--|--------------------|---|
|                  | Никонова Г.А.,<br>Никонова Н.В., Нуриева С.Н. | Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833">https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833</a> |  |                    |   |

## 8.2. Дополнительная литература

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

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Авторы, составители</b>                                     | <b>Заглавие (заголовок)</b>   | <b>Тип (учебник, учебное<br/>пособие, учебно-<br/>методическое пособие,<br/>практикум, др.)</b> | <b>Год издания</b> | <b>Количество в<br/>научной<br/>библиотеке /<br/>Наименование<br/>ЭБС</b> |
|------------------|--|---|---|--------------------|---|
|                  |  | <a href="https://new.znaniium.com/catalog/product/899484">https://new.znaniium.com/catalog/product/899484</a>   |   |                    |   |
| 3                | Белоусова В. И.,<br>Ермакова Г. М.,<br>Михалева М. М. [и др.]. | Высшая математика. Часть 1 : учебное<br>пособие / В. И. Белоусова, Г. М.<br>Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. —<br>Екатеринбург : Уральский федеральный<br>университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. —<br>ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст :<br>электронный // Электронно-библиотечная<br>система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/65920.html">http://www.iprbookshop.ru/65920.html</a><br>(дата обращения: 25.10.2019). — Режим<br>доступа: для авторизир. пользователей | Учебное пособие   | 2016               | ЭБС<br>“IPRbooks”   |

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

–[Основы 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 19.05.2015г., срок действия - бессрочно   |
| 2     | Office Standart | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., 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   | Перечень основного оборудования   | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.                         | Площадь, м <sup>2</sup> | Количество посадочных мест |
|-------|---|---|--|-------------------------|----------------------------|
| 1     | Аудитория вебконференций.<br>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 | Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок . | 445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в, 8 этаж, УЛК-807. Номер по ТП - 23 | 17,1                    | 1                          |

| №<br>п/п | Наименование<br>оборудованных учебных<br>кабинетов, лабораторий,<br>мастерских и др.<br>объектов для проведения<br>практических и<br>лабораторных занятий   | Перечень основного<br>оборудования   | Фактический адрес<br>учебных кабинетов,<br>лабораторий,<br>мастерских и др.                         | Площадь, м² | Количество<br>посадочных<br>мест |
|----------|---|--|---|-------------|----------------------------------|
|          | текущего контроля и<br>промежуточной<br>аттестации.   |  |   |             |                                  |
| 2        | Компьютерный класс.<br>Помещение для<br>самостоятельной<br>работы. Учебная<br>аудитория для<br>проведения занятий<br>семинарского типа.<br>Учебная аудитория<br>для курсового<br>проектирования<br>(выполнения курсовых<br>работ). Учебная<br>аудитория для<br>проведения групповых<br>и индивидуальных<br>консультаций.<br>Учебная аудитория<br>для проведения<br>занятий текущего<br>контроля и<br>промежуточной<br>аттестации. | Столы ученические,<br>стулья ученические,<br>ПК с выходом в сеть<br>Интернет | 445020 Самарская<br>обл. г. Тольятти,<br>ул. Белорусская,<br>14, 4 этаж, Г-401.<br>Номер по ТП - 48 | 84,8        | 16                               |