

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

Б1.Б.06.02

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика 2

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

20.03.01 Техносферная безопасность

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

Экоаналитика и экозащита

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: заочная

Год набора: 2017

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

|                         |          |        |   |                  |                 |  |        |
|-------------------------|----------|--------|---|------------------|-----------------|--|--------|
| Количество ЗЕТ          | 5        |        |   |                  |                 |  |        |
| Часов по РУП            | 180      |        |   |                  |                 |  |        |
| Виды контроля на курсах | Экзамены | Зачеты |   | Курсовые проекты | Курсовые работы | Контроль-ные работы<br>(для заочной формы обу-чения) |        |
|                         | -        | 1      |   | -                | -               | -  |        |
|                         | №№ курса |        |   |                  |                 |  |        |
|                         | 1        | 2      | 3 | 4                | 5               | 6  | Ито-го |
| ЗЕТ по курсам           | 5        |        |   |                  |                 |  | 5      |
| Лекции                  | 12       |        |   |                  |                 |  | 12     |
| Лабораторные            |          |        |   |                  |                 |  |        |
| Практические            | 12       |        |   |                  |                 |  | 12     |
| Контактная рабо-та      | 24       |        |   |                  |                 |  | 24     |
| Сам. работа             | 152      |        |   |                  |                 |  | 152    |
| Контроль                | 4        |        |   |                  |                 |  | 4      |
| Итого                   | 180      |        |   |                  |                 |  | 180    |

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность (код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Высшая математика и математическое моделирование» (протокол заседания № 7 от «22» февраля 2017 г.).



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» декабря 2022 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № 2 от «18 сентября 2017 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «4» сентября 2018 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «9» сентября 2019 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «7» сентября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института инженерной и экологической безопасности

\_\_\_\_\_

(разработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
Л.Н.Горина

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.06.02 Высшая математика 2**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

**Цель** – подготовка специалистов, способных: количественно оценивать ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности; формулировать математические модели технологических процессов и находить их решения аналитическими методами или на основе вычислительного эксперимента;- проводить количественное прогнозирование результатов деятельности для поиска оптимальных решений и способов их реализации.

**Задачи:**

1. Сформировать у студента базу знаний по математике, необходимую для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин и для решения задач в области техники, связанной с профессиональной сферой.
2. Научить студента математическим методам решения задач.
3. Продемонстрировать студентам на примерах использование математических понятий и методов для решения задач в области техники, связанной с профессией.
4. Развивать у студентов умение самостоятельно расширять и углублять математические знания.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Высшая математика 1.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Высшая математика-3, профессиональные дисциплины.

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

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>     | <b>Планируемые результаты обучения</b>   |
|---|--|
| - Способность к познавательной деятельности (ОК-10) | Знать: основы познавательной деятельности, необходимые для идентификации, формулирования и решения задач промышленной безопасности технологических процессов и производств                         |
|   | Уметь: использовать методы анализа, синтеза, оценки для решения профессиональных задач, извлекать нужную информацию по высшей математике, самостоятельно находить ее в соответствующей литературе. |
|   | Владеть: навыками анализа причинно-следственных связей в развитии промышленной безопасности технологических процессов и производств  |
| - Способность использо-                             | Знать: основные понятия линейной и векторной алгебры,  |

|  |   |
|--|---|
| <p>вать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22)</p> | <p>аналитической геометрии, методы математического анализа, необходимые для идентификации, формулирования и решения задач промышленной безопасности технологических процессов и производств</p>   |
|  | <p>Уметь: выявлять естественнонаучную сущность технических и технологических проблем промышленной безопасности технологических процессов и производств, привлекать для их решения соответствующий математический аппарат.</p>   |
|  | <p>Владеть: навыками использования основных законов и методов высшей математики, математического моделирования, статистического анализа числовых, векторных и нечисловых данных, временных рядов, экспертных оценок для идентификации, формулирования и решения задач промышленной безопасности технологических процессов и производств</p> |

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

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

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

(наименование дисциплины (учебного курса))

| Раздел,<br>модуль   | Подраздел, тема  | Виды учебной работы         |              |              |                              |  |                        | Необходимые материально-технические ресурсы   | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)            | Рекомендуемая литература (№)  |  |
|---|--|-----------------------------|--------------|--------------|------------------------------|--|------------------------|---|---|---|--|
|   |  | Контактная работа (в часах) |              |              |                              |  | Самостоятельная работа |   |   |   |  |
|   |  | всего                       |              |              | в т.ч. в интерактивной форме | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию   | в часах                |   |   |   | формы организации самостоятельной работы |
|   |  | лекций                      | лабораторных | практических |                              |  |                        |   |   |   |  |
| <b>Модуль 1.<br/>Производная функции одной переменной</b> | 1.1. Определение производной. Основные правила и формулы дифференцирования | 2                           |              | 2            | 4                            | Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара. Аудио/видеолекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Практикум с применением дистанционных образовательных техноло- | 31                     | Изучение видео лекции по итогам вебинара, материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля к темам. Самостоятельное выполнение заданий, проверяемых вручную, контроль смены IP-адресов, удаленная аутенти- | LMS-система на основе Moodle, компьютер, либо планшет, либо смартфон. | Выполнение заданий 1-4 к темам, решение промежуточных тестов 1-10, итогового теста по курсу | 1-4                                      |
|   | 1.2. Производные высших порядков   |                             |              |              |                              |  |                        |   |   |   |  |
| <b>Модуль 2.<br/>Приложения производной</b>               | 2.1. Нахождение пределов функции. Правило Лопиталья                        | 2                           |              | 2            | 4                            |  | 31                     |   |   |   |  |
|   | 2.2. Приложения производной. Исследование функции и построение графика.    |                             |              |              |                              |  |                        |   |   |   |  |
| <b>Модуль 3.<br/>Неопределённый интеграл</b>              | 3.1. Свойства и таблица основных неопределённых интегралов.                | 4                           |              | 4            | 8                            |  | 31                     |   |   |   |  |
|   | 3.2. Способы и методы интегрирования.                                      |                             |              |              |                              |  |                        |   |   |   |  |

|  |   |     |  |    |    |      |    |   |  |  |  |
|--|---|-----|--|----|----|------|----|---|--|--|--|
| Модуль4. Определённый интеграл         | 4.1. Способы и методы интегрирования определённого интеграла. | 2   |  | 2  | 4  | гий. | 31 | фикация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Решение заданий промежуточных тестов к темам и итогового теста по курсу. |  |  |  |
|  | 4.2. Несобственные интегралы 1 и 2 рода                       |     |  |    |    |      |    |   |  |  |  |
|  | 4.3. Вычисление площадей плоских фигур                        |     |  |    |    |      |    |   |  |  |  |
| Модуль5. Функции нескольких переменных | 5.1. Функции двух переменных.                                 | 2   |  | 2  | 4  | 28   |    |   |  |  |  |
|  | 5.2. Частные производные.                                     |     |  |    |    |      |    |   |  |  |  |
| Контроль                               |   | 4   |  |    |    |      |    |   |  |  |  |
| Итого:                                 |   | 1   |  | 12 | 24 |      | 15 |   |  |  |  |
|  |   | 2   |  |    |    |      |    |   |  |  |  |
|  |   | 180 |  |    |    |      |    |   |  |  |  |

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

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

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



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

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

| Рейтинговый балл | Традиционная оценка |
|------------------|---------------------|
| 40-100           | Зачтено             |
| 0-39             | Не зачтено          |

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

Курсовая работа (проект) не предусмотрена учебным планом.

## 7. Примерная тематика контрольной работы

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

## 8. Вопросы к экзамену

| №<br>п/п | Вопросы  |
|----------|--|
| 1        | Определение производной функции. Каков ее геометрический смысл.  |
| 2        | Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Пример.   |
| 3        | Таблица производных основных элементарных функций.   |
| 4        | Определение дифференциала функции. Формула его вычисления. Таблица дифференциалов основных элементарных функций. Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Пример. |
| 5        | Производные и дифференциалы высших порядков.   |
| 6        | Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания дифференцируемой функции.   |
| 7        | Экстремумы (min и max) функции. Необходимые условия существования экстремума.  |
| 8        | Достаточные условия существования min и max.   |
| 9        | Теоремы Роля, Лагранжа, Коши.  |
| 10       | Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей   |
| 11       | Формулы Тейлора и Маклорена для функции $f(x)$ и их использование для вычислений значений функции с заданной точностью.  |
| 12       | Понятие выпуклости и вогнутости графика функции в точке. Необходимые и достаточные условия выпуклости (вогнутости) графика функции в точке.                                      |
| 13       | Точки перегиба графика функции. Условия существования точек перегиба.  |
| 14       | Асимптоты графика функции. Вертикальные асимптоты. Пример.   |
| 15       | Наклонные асимптоты, их нахождение. Пример.  |
| 16       | Определение функции двух, трех, $n$ переменных. Примеры.   |
| 17       | Область определения функции нескольких переменных.   |
| 18       | Геометрическое представление области определения функции двух переменных.  |
| 19       | График функции двух переменных и его построение.   |
| 20       | Частное приращение и частная производная функции нескольких переменных.  |
| 21       | Определение, нахождение частных производных. Пример.   |

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

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

**9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

| <b>№ п/п</b> | <b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>           | <b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b> | <b>Наименование оценочного средства</b>   |
|--------------|---|--|---|
| 1            | <b>Модуль 1.<br/>Производная функции одной переменной</b> | ОК-10, ПК-22   | Задание 1, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тестирование)   |
| 2            | <b>Модуль 2.<br/>Приложения производной</b>               | ОК-10, ПК-22   | Задание 2, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тестирование)   |
| 3            | <b>Модуль 3.<br/>Неопределённый интеграл</b>              | ОК-10, ПК-22   | Задание 3, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тестирование)   |
| 4            | <b>Модуль 4.<br/>Определённый интеграл</b>                | ОК-10, ПК-22   | Задание 4, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тестирование)   |
| 5            | <b>Модуль 5.<br/>Функции нескольких переменных</b>        | ОК-10, ПК-22   | Задания 5-6, проверяемые вручную. Тестирование on-line (промежуточные тесты, итоговое тестирование) |

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

**9.2.1. Комплект заданий, проверяемых вручную**

**РАЗДЕЛ № 1.**

**Производная функции одной переменной**

**Задание 1**

**Задача 1**

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

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

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

| Номер<br>вар. | Функции  |
|---------------|--|
| 6             | а) $y = \frac{1}{2} \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \frac{\cos x}{\sin^2 x}$ ;   б) $\arctg(x+y) + x^2 y = e^y$ ;   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) $y = \sqrt{\arctg x} - (\arcsin x)^3$ ;                        |
| 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) $y = \frac{3}{4} \ln \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} + \frac{1}{4} \ln \frac{x-1}{x+1} + \frac{1}{2} \arctg 3x$ ;   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) $y = (1 - x^2)^{\operatorname{ctgx}}$ ;<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)<br>$y = \ln \sin(2x + 5)$ ;<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) $x - y + \operatorname{arctgy} = 0$ ;   |
| 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) $\frac{y}{x} = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{y}\right)$ ;  |
| 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) $(e^x - 1) \cdot (e^y - 1) - 1 = 0$ ;  |

| Номер<br>вар. | Функции   |
|---------------|---|
| 16            | а) $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}} + 5\sqrt{x^3 + 1}$ ;      б) $y = 2tg^3(x^2 + 1)$ ;      в) $y = 3^{\arctg x^2}$ ;<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)<br>$y = \arctg \frac{x}{1 + \sqrt{1-x^2}}$ ;<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)<br>$y = \arctg(tg^2 x)$ ;<br>г) $y = (\sin x)^{\ln x}$ ;      д) $x - y + a \cdot \sin y = 0$ ; |
| 19            | а) $y = 5\sqrt[5]{x^2 + x + \frac{1}{x}}$ ;      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

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Найти пределы функций с помощью правила Лопиталья.

| Номер<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) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x + 2)^{1/\ln 3x}$ . |



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

| Номер<br>вар. | Пределы  |
|---------------|--|
| 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[n]{x}}$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^n \cdot \sin \frac{a}{x}, n > 0$ ;      г) $\lim_{x \rightarrow 1-0} (1-x)^{\cos \frac{\pi x}{2}}$ .  |
| 14            | а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin mx)}{\ln \sin x}$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \operatorname{ctg} x$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^{\frac{1}{x}}$ ;      г) $\lim_{x \rightarrow +0} x^{\frac{3}{4 + \ln x}}$ .  |
| 15            | а) $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow 0} \arcsin x \cdot \operatorname{ctg} x$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^{\sin x}$ ;      г) $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} \right)^{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}}$ .  |
| 16            | а) $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow 1} \ln x \cdot \ln(x-1)$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2+x)^{\frac{1}{\ln 3x}}$ ;      г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x^2)^{\frac{1}{x}}$ .  |
| 17            | а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}}$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{2x^2 + 1}}{2x^2 - 1}$ ;      г) $\lim_{x \rightarrow +0} x^x$ .  |
| 18            | а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{1 - \sin \frac{\pi x}{2}}$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} \cdot \operatorname{tg} \frac{4}{x}$ ;      в) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \operatorname{ctg} \frac{x}{2} \right)^{\frac{1}{\cos x}}$ ;      г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{5+x} \right)^{3x}$ .  |
| 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) $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{3\pi x}{2} \right)$ . |

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

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

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

| Номер вар. | Функция, отрезок  |
|------------|---|
| 1          | $f(x) = x^3 - 12x + 7, \quad [0, 3].$                                     |
| 2          | $f(x) = x^5 - (5/3)x^3 + 2, \quad [0, 2].$                                |
| 3          | $f(x) = (\sqrt{3}/2)x + \cos x, \quad \left[0, \frac{\pi}{2}\right].$     |
| 4          | $f(x) = 3x^4 - 16x^3 + 2, \quad [-3, 1].$                                 |
| 5          | $f(x) = x^3 - 3x + 1, \quad [1/2, 2].$                                    |
| 6          | $f(x) = x^4 + 4x, \quad [-2, 2].$   |
| 7          | $f(x) = (\sqrt{3}/2)x - \sin x, \quad \left[0, \frac{\pi}{2}\right].$     |
| 8          | $f(x) = 81x - x^4, \quad [-1, 4].$  |
| 9          | $f(x) = 3 - 2x^2, \quad [-1, 3].$   |
| 10         | $f(x) = x - \sin x, \quad [-\pi, \pi].$                                   |
| 11         | $f(x) = \frac{x+6}{x^2+13}, \quad [-5, 5].$                               |
| 12         | $f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right].$    |
| 13         | $f(x) = \frac{x-3}{x^2+16}, \quad [-5, 5].$                               |
| 14         | $f(x) = \frac{1}{2}x - \sin x, \quad \left[\frac{3}{2}\pi, 2\pi\right].$  |
| 15         | $f(x) = \frac{x+3}{x^2+7}, \quad [-3, 7].$                                |
| 16         | $f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[-\frac{3}{2}\pi, -\pi\right].$ |

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

## Задача 2

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Провести полное исследование и построить графики функций

| Номер вар. | Функции  |
|------------|--|
| 1          | а) $y = \frac{x}{x^2+1}$ ; б) $y = \frac{e^x}{x}$ .              |
| 2          | а) $y = \left(\frac{1+x}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = \ln(2x^2+3)$ . |
| 3          | а) $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ ; б) $y = x^3 e^{-x}$ .               |
| 4          | а) $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$ ; б) $y = \frac{1}{e^x-1}$ .       |
| 5          | а) $y = \frac{x^2}{x^2-1}$ ; б) $y = x - \ln(x+1)$ .             |
| 6          | а) $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$ ; б) $y = e^{\frac{1}{x+2}}$ .     |
| 7          | а) $y = \frac{x^3+16}{x}$ ; б) $y = \frac{1}{e^{2x}-1}$ .        |
| 8          | а) $y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2$ ; б) $y = x^2 \ln x$ .   |
| 9          | а) $y = \frac{x^8-1}{4x^2}$ ; б) $y = \ln \frac{x+1}{x+2}$ .     |
| 10         | а) $y = \frac{2}{x^2+x+1}$ ; б) $y = x - \ln x$ .                |

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

### РАЗДЕЛ № 3. НЕОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ

#### ЗАДАНИЕ 3

##### Задача

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Найти неопределенные интегралы.

| Номер вар. | Интегралы   |
|------------|---|
| 1          | а) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt[8]{1-e^x}}$ ; б) $\int \frac{19-4x}{2x^2+x-3} dx$ ; в) $\int (5x-2) \ln x dx$ ; г) $\int \frac{dx}{1-\sqrt[3]{x+1}}$ . |

| Номер вар. | Интегралы  |
|------------|--|
| 2          | а) $\int x\sqrt{3-x^2} dx$ ; б) $\int \frac{2x+9}{x^2+5x+6} dx$ ; в) $\int x \cdot \cos^2(2x) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}$ .                        |
| 3          | а) $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ ; б) $\int \frac{x+9}{x^2+2x-3} dx$ ; в) $\int \ln(3+x^2) dx$ ; г)<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) $\int \frac{\sqrt{x+5}}{1+\sqrt[3]{x+5}} dx$ .     |
| 8          | а) $\int \frac{x^2}{8+x} dx$ ; б) $\int \frac{9-2x}{x^2-5x+6} dx$ ; в) $\int \operatorname{arcc} \operatorname{tg}(4x) dx$ ; г) $\int \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x}$ .        |
| 9          | а) $\int \frac{\sin 2x}{\cos^2 x + 3} dx$ ; б) $\int \frac{4x-27}{2x^2-x-6} dx$ ; в) $\int x \ln^2 x dx$ ; г)<br>$\int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ . |

| Номер вар. | Интегралы   |
|------------|---|
| 10         | $\text{a) } \int \frac{x^2}{\cos^2(x^3)} dx; \text{ б) } \int \frac{x-13}{x^2-2x-8} dx; \text{ в) } \int x^2 \sin 3x dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}.$  |
| 11         | $\text{a) } \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx; \text{ б) } \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx; \text{ в) } \int \frac{dx}{x^3+8}; \text{ г) } \int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}.$   |
| 12         | $\text{a) } \int \frac{x dx}{(x^2+4)^6}; \text{ б) } \int e^x \ln(1+3e^x) dx; \text{ в) } \int \frac{2x^2-3x+1}{x^3+1} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}.$   |
| 13         | $\text{a) } \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}; \text{ б) } \int x 3^x dx; \text{ в) } \int \frac{x^3+3x+3}{x^4+3x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}.$  |
| 14         | $\text{a) } \int \frac{dx}{\cos^2 x (3 \operatorname{tg} x + 1)}; \text{ б) } \int \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx; \text{ в) } \int \frac{x-101}{x^3+2x^2+101x} dx; \text{ г) } \int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx.$ |
| 15         | $\text{a) } \int \frac{\cos 3x dx}{4 + \sin 3x}; \text{ б) } \int x^2 e^{3x} dx; \text{ в) } \int \frac{x^3+x^2+1}{x^4+2x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{\cos x}{1+\cos x} dx.$  |
| 16         | $\text{a) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}; \text{ б) } \int x \arcsin \frac{1}{x} dx; \text{ в) } \int \frac{x+3}{x^3+x^2-2x} dx; \text{ г) } \int \frac{(\sqrt[4]{x}+1)}{(\sqrt{x}+4)\sqrt{x^3}} dx.$                    |
| 17         | $\text{a) } \int \frac{(x + \operatorname{arctg} x) dx}{1+x^2}; \text{ б) } \int x \ln(x^2+1) dx; \text{ в) } \int \frac{x^3-3}{x^4+3x^2} dx; \text{ г) } \int \frac{\sqrt{x+5}}{1+\sqrt[3]{x+5}} dx.$                                |

| Номер вар. | Интегралы   |
|------------|---|
| 18         | 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) $\int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}$ .   |

## РАЗДЕЛ 4 ОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ

### Задание 4

#### Задача 1

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Вычислить определенные интегралы. Для несобственных интегралов решить вопрос о сходимости

| Номер вар. | Интегралы  |
|------------|--|
| 1          | а) $\int_1^e \frac{dx}{x \sqrt{1 - \ln^2 x}}$ ; б) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin x dx$ ; г) $\int_0^2 \sqrt{(4 - x^2)^3} dx$ .                     |
| 2          | а) $\int_0^3 \frac{\sqrt{x} dx}{1 + x}$ ; б) $\int_1^{\infty} \frac{\ln(x^2 + 1) dx}{x^2}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$ ; г) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{(25 + x^2)^3}$ .                        |
| 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) $\int_1^6 \frac{x dx}{\sqrt{4x+1}}$ . |
| 8          | а) $\int_4^9 \frac{(x-1)dx}{\sqrt{x+1}}$ ; б) $\int_1^\infty \frac{x^2 dx}{1+x^6}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} \cos^2 x \sin^3 x dx$ ; г) $\int_2^{10} \frac{(x-1/5)dx}{1+\sqrt{5x-1}}$ .                     |
| 9          | а) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16-x^2}}$ ; б) $\int_2^3 \frac{x dx}{\sqrt{(x^2-4)^3}}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} (\cos x + \sqrt{\sin x})^2 dx$ ; г) $\int_0^1 \sqrt{(1-x^2)^3} dx$ .                     |
| 10         | а) $\int_0^3 \frac{(x+4)dx}{\sqrt{9-x^2}}$ ; б) $\int_0^2 \frac{x^5 dx}{\sqrt{4-x^2}}$ ; в) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$ ; г) $\int_0^{e-1} \ln(x-1) dx$ .                  |
| 11         | а) $\int_{-2}^0 (x+2)e^{-x} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt{\cos x}}$ ; в) $\int_0^2 \frac{dx}{(x-1)^3}$ ; г) $\int_{\sqrt{2}}^2 \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^6} dx$ .                      |
| 12         | а) $\int_0^5 (x-5)e^x dx$ ; б) $\int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cos^3 x dx$ ; в) $\int_{-5}^0 \frac{dx}{(x+5)^2}$ ; г) $\int_0^4 x^2 \sqrt{16-x^2} dx$ .  |
| 13         | а) $\int_0^{\pi/4} x^2 \cos 2x dx$ ; б) $\int_0^4 \frac{x dx}{1+\sqrt{x}}$ ; в) $\int_a^{2a} \frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}}$ ; г) $\int_0^3 x^3 \sqrt{9-x^2} dx$ .  |
| 14         | а) $\int_6^e (x+6)e^{-x} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos x}}$ ; в) $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2-1}}$ ; г) $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{1+4\sin^2 x}$ .                         |
| 15         | а) $\int_1^e \frac{\ln x}{x^5} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[4]{\cos x}}$ ; в) $\int_1^e \frac{dx}{x^3 \sqrt{\ln x}}$ ; г) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(16+x^2)^3}}$ .           |
| 16         | а) $\int_0^{\pi/6} (x-\pi/6) \cos 3x dx$ ; б) $\int_9^{16} \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x+1}}$ ; в) $\int_2^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2-4}}$ ; г) $\int_{\sqrt{2}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^6} dx$ .            |
| 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) $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[4]{\sin x}} dx$ ; в) $\int_0^3 \frac{3 dx}{\sqrt{9-x^2}}$ ; г) $\int_0^{-\ln 2} \sqrt{1-e^{2x}} dx$ .                 |
| 19         | а) $\int_0^{\sqrt{3}} \arctg x dx$ ; б) $\int_0^8 \frac{x dx}{\sqrt{3x+1}}$ ; в) $\int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$ ; г) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1+x^2)^3}}$ .                                 |

| 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 2

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Вычислить площадь фигуры, ограниченной заданными линиями. Сделать чертеж области

| Номер вар. | Уравнения линий                   |
|------------|-----------------------------------|
| 1          | $3x^2 - 4y = 0; 2x - 4y + 1 = 0.$ |
| 2          | $3x^2 + 4y = 0; 2x - 4y - 1 = 0.$ |
| 3          | $2x + 3y^2 = 0; 2x + 2y + 1 = 0.$ |
| 4          | $3x^2 - 4y = 0; 2x + 4y - 1 = 0.$ |
| 5          | $2x - 3y^2 = 0; 2x + 2y - 1 = 0.$ |
| 6          | $2x^2 - 2y = 0; 2x - 2y + 1 = 0.$ |
| 7          | $4x + 3y^2 = 0; 4x + 2y + 1 = 0.$ |
| 8          | $3x^2 - 2y = 0; 2x + 2y - 1 = 0.$ |
| 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         | $x = 4 - y^2; x = 16 - 4y^2.$     |

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

## РАЗДЕЛ 5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

### Задание 5

#### Задача 1

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями, по известным поперечным сечениям

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

| Номер вар. | Поверхности  |
|------------|--|
| 7          | $y = 3 + \sqrt{2x^2 + z^2}; y = 4.$                                      |
| 8          | $x = 3 + y^2 + 2z^2; x = 4.$   |
| 9          | $-\frac{x^2}{1} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{4} = 1; 0 \leq x \leq 2.$   |
| 10         | $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{1} + \frac{z^2}{9} = 1; y = 3.$              |
| 11         | $x = 2 - 9y^2 - 16z^2; x = 0.$   |
| 12         | $x = 2 - \sqrt{y^2 + 9z^2}; x = 0.$                                      |
| 13         | $z = 1 - \sqrt{x^2 + 4y^2}; z = 0.$                                      |
| 14         | $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{16} = 1.$                    |
| 15         | $y = 3 - \sqrt{x^2 + 4z^2}; y = 0.$                                      |
| 16         | $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{1} = 1; y \geq 0; y \leq 2.$ |
| 17         | $z = 2 + x^2 + 9y^2; z = 4.$   |
| 18         | $z = 2 - x^2 - 4y^2; z = 0.$   |
| 19         | $y = 1 - x^2 - 4z^2; y = 0.$   |
| 20         | $\frac{x^2}{1} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{9} = 1; y \geq 2.$           |

## Задача 2

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

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

| Номер вар. | Уравнения линий            |
|------------|----------------------------|
| 1          | $y = -4x^3; x = 0; y = 4.$ |

| Номер вар. | Уравнения линий                          |
|------------|--|
| 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         | $x^2 + y^2 = 1; x + y \geq 1.$           |
| 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         | $y = e^x; y = e; x = 0.$                 |

### Задание 6

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Дано скалярное поле  $u = u(x; y)$ .

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

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

| Номер<br>вар. | $U = \bar{U}(x, y)$   | C  | Координаты т. A                                      | Координаты т. B                           |
|---------------|-----------------------|----|--|---|
| 13            | $x^2 + y^2 - 4x + 2y$ | -4 | $\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$  | $\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$  |
| 14            | $x^2 + y^2 + 4x - 2y$ | 4  | $\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$  | $\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$ |
| 15            | $x^2 + y^2 + 6x + 4y$ | -9 | $\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{3}{2}\right)$ | $\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$ |
| 16            | $x^2 + y^2 - 6x - 4y$ | 4  | $\left(\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$   | $\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  |
| 17            | $x^2 + y^2 + 4x + 6y$ | -9 | $\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  | $\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  |
| 18            | $x^2 + y^2 - 4x - 6y$ | 5  | $\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$ | $\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$ |
| 19            | $x^2 + y^2 + 2x + 8y$ | -1 | $\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$ | $\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$ |
| 20            | $x^2 + y^2 - 2x - 8y$ | -8 | $\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  | $\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  |

### Критерии оценки:

- оценка «5баллов» выставляется студенту, если в бланке выполнения задания и правильно выполнено более 90% заданий в бланке ответов;
- оценка «4балла» выставляется студенту, если в бланке выполнения задания и правильно выполнено от 75% до 90% заданий в бланке ответов;
- оценка «3 балла», если правильно выполнено от 60% до 75% заданий в бланке ответов;
- оценка «2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий в бланке ответов;
- оценка «1 балл», если правильно выполнено от 30% до 45% заданий в бланке ответов;
- оценка «0», если выполнено менее 30% заданий в бланке ответов.

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

| Задание №1  |   |                      |
|---|---|----------------------|
| Из перечисленных ниже задач выберите те, которые сводятся к нахождению производной. |   |                      |
| Выберите несколько из 5 вариантов ответа:   |   |                      |
| 1)  | + | Вычисление силы тока |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 2) | - | Нахождение массы неоднородного стержня                      |
| 3) | + | Нахождение мгновенной скорости                              |
| 4) | - | Нахождение скорости химической реакции в момент времени $t$ |
| 5) | - | Вычисление длины дуги плоской кривой                        |

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

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

| Задание №4                            |   |                         |
|---------------------------------------|---|-------------------------|
| Найти производную функции $y = x^x$ . |   |                         |
| Выберите один из 4 вариантов ответа:  |   |                         |
| 1)                                    | + | $y^1 = x^x (\ln x + 1)$ |
| 2)                                    | - | $y^1 = x \cdot x^{x-1}$ |
| 3)                                    | - | $y^1 = (x-1) \ln x$     |



|    |   |                        |
|----|---|------------------------|
| 4) | - | $y^1 = \ln x(x^x + 1)$ |
|----|---|------------------------|

#### Задание №5

Из перечисленных ниже формул выберите верные.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

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

#### Задание №6

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |   |            |
|----|---|------------|
| 1) | + | 1(с); 4(с) |
| 2) | - | 2(с); 4(с) |
| 3) | - | 1(с); 2(с) |
| 4) | - | 3(с); 4(с) |

#### Задание №7

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

| Задание №8                                    |   |  |
|---|---|--|
| Из перечисленных ниже формул выберите верные. |   |  |
| Выберите несколько из 5 вариантов ответа:     |   |  |
| 1)  | + | $(x^m)^1 = mx^{m-1}$                         |
| 2)  | + | $(e^x)^1 = e^x$                              |
| 3)  | - | $(a^x)^1 = a^x$                              |
| 4)  | + | $(\ln x)^1 = \frac{1}{x}$                    |
| 5)  | - | $(\operatorname{tg} x)^1 = \frac{1}{\cos x}$ |

| Задание №9  |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| Производная функции, заданной параметрически, вычисляется по формуле: |   |                               |
| Выберите один из 5 вариантов ответа:                                  |   |                               |
| 1)  | - | $y^1 = \frac{1}{x^1},$        |
| 2)  | - | $y_x^1 = \frac{x_t^1}{y_t^1}$ |
| 3)  | + | $y_x^1 = \frac{y_t^1}{x_t^1}$ |
| 4)  | - | $x_x^1 = \frac{1}{y_t^1}$     |
| 5)  | - | $t_x^1 = \frac{1}{x_t^1}$     |

| Задание №10  |   |  |
|--|---|--|
| Геометрический смысл производной состоит в том, что производная есть ... |   |  |
| Выберите один из 5 вариантов ответа:                                     |   |  |
| 1)   | - | скорость прямолинейного движения материальной точки                  |
| 2)   | - | приращение ординаты касательной к графику функции в точке            |
| 3)   | - | площадь криволинейной трапеции                                       |
| 4)   | - | длина дуги плоской кривой  |
| 5)   | + | угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке |

| Задание №11   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| Производная функции $x^3 + y^3 - 3xy = 0$ , заданной неявно, имеет вид: |   |                        |
| Выберите один из 5 вариантов ответа:                                    |   |                        |
| 1)  | - | $3x^2 + 3y^2 - 3y = 0$ |

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

### Задание №12

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

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

### Задание №13

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

### Задание №14

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

#### Задание №15

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |   |            |
|----|---|------------|
| 1) | + | 0(с); 1(с) |
| 2) | - | 2(с); 4(с) |
| 3) | - | 1(с); 2(с) |
| 4) | - | 3(с); 4(с) |

#### Задание №16

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

#### Задание №17

Градиент функции  $z = \frac{1}{3}x^3 - xy + 2y^2 - 1$  в точке  $M_0(5; 4)$  равен

Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |   |             |
|----|---|-------------|
| 1) | - | $i + j$     |
| 2) | + | $21i + 11j$ |
| 3) | - | $11i + 21j$ |
| 4) | - | $i - j$     |

#### Задание №18

Уравнение касательной плоскости к поверхности  $z = \ln(4x^2 + 3y)$  в точке  $M_0(1; -1)$  имеет вид:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |   |                       |
|----|---|-----------------------|
| 1) | - | $8x - 3y - z + 3 = 0$ |
| 2) | + | $8x + 3y - z - 5 = 0$ |
| 3) | - | $3x - y + 8z - 5 = 0$ |
| 4) | - | $x - 3y + 8z - 3 = 0$ |

#### Задание №19

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

#### Задание №20

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

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

| Задание №21  |   |  |
|--|---|--|
| Производная функции $x^3 + \ell^x y - x^2 e^y = 0$ , заданной неявно, имеет вид: |   |  |
| Выберите один из 5 вариантов ответа:   |   |  |
| 1)   | - | $y^1 = 1 - x^2 y \ell^y$                             |
| 2)   | - | $y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2x \ell^y$               |
| 3)   | - | $y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2x \ell^y - x^2 \ell^y$  |
| 4)   | + | $y^1 = \frac{(2x \ell^y - 3x^2)y}{1 - x^2 y \ell^y}$ |
| 5)   | - | $y^1 = \frac{(2x \ell^y - 3x^2)y}{x^2 y \ell^y - 1}$ |

| Задание №22  |   |   |
|--|---|---|
| Из перечисленных ниже задач выберите те, которые сводятся к нахождению второй производной. |   |   |
| Выберите несколько из 5 вариантов ответа:  |   |   |
| 1)   | + | Вычисление ускорения                                      |
| 2)   | - | Нахождение массы неоднородного стержня                    |
| 3)   | + | Определение характера выпуклости функции в этой точке     |
| 4)   | - | Нахождение скорости химической реакции в момент времени t |
| 5)   | - | Вычисление длины дуги плоской кривой                      |

| Задание №23                            |   |   |
|--|---|---|
| Найти $y'$ при $y = (1 + x^2)^{x^2}$ . |   |   |
| Выберите один из 4 вариантов ответа:   |   |   |
| 1)                                     | - | $y' = (1 + x^2)^{x^2} \left( \ln(1 + x^2) + \frac{x^2}{1 + x^2} \right) \cdot x$  |
| 2)                                     | - | $y' = \left( \ln(1 + x^2) + \frac{x^2}{1 + x^2} \right) \cdot 2x$                 |
| 3)                                     | - | $y' = (1 + x^2)^{x^2} \left( \ln(1 + x^2) + \frac{x^2}{1 + x^2} \right) \cdot 2$  |
| 4)                                     | + | $y' = (1 + x^2)^{x^2} \left( \ln(1 + x^2) + \frac{x^2}{1 + x^2} \right) \cdot 2x$ |

| Задание №24 |  |  |
|-------------|--|--|
|-------------|--|--|

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

#### Задание №25

Функция задана параметрически  $\begin{cases} x=a \cos^3 t; \\ y=a \sin^3 t. \end{cases}$  Найти  $y'$  и  $y''$ .

Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |   |   |
|----|---|---|
| 1) | + | $y' = -tgt$<br>$y'' = \frac{1}{3a \cos^4 t \sin t}$ |
| 2) | - | $y' = -tgt$<br>$y'' = \frac{1}{a \cos^4 t \sin t}$  |
| 3) | - | $y' = tgt$<br>$y'' = \frac{1}{3a \cos^4 t \sin t}$  |
| 4) | - | $y' = -tgt$<br>$y'' = \frac{1}{3a \cos t \sin t}$   |

### Задание №26

Функция задана параметрически  $\begin{cases} x = \arccos \sqrt{t}; \\ y = \sqrt{t-t^2}. \end{cases}$  Найти  $y'$  и  $y''$ .

Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |   |   |
|----|---|---|
| 1) | - | $y' = 2t + 1$<br>$y'' = -4\sqrt{t-t^2}$ |
| 2) | + | $y' = 2t - 1$<br>$y'' = -4\sqrt{t-t^2}$ |
| 3) | - | $y' = 2t - 1$<br>$y'' = 4\sqrt{t-t^2}$  |
| 4) | - | $y' = 2t - 1$<br>$y'' = -\sqrt{t-t^2}$  |

### Задание №27

Найти  $y'(\pi)$ , где  $y = 1 - e^{\sin 3x}$ .

Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |   |               |
|----|---|---------------|
| 1) | - | $y'(\pi) = 0$ |
| 2) | - | $y'(\pi) = 2$ |
| 3) | + | $y'(\pi) = 3$ |
| 4) | - | $y'(\pi) = 1$ |

### Задание №28

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

### Задание №29



|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| $y = \frac{x^2 - 3x + 6}{x^2}$  |   |                     |
| Написать уравнение нормали к линии $y = \frac{x^2 - 3x + 6}{x^2}$ в точке с абсциссой $x = 3$ . |   |                     |
| Выберите один из 4 вариантов ответа:  |   |                     |
| 1)  | - | $x - 3y - 79 = 0$   |
| 2)  | + | $27x - 3y - 79 = 0$ |
| 3)  | - | $27x - y - 79 = 0$  |
| 4)  | - | $27x - y - 81 = 0$  |

| Задание №30                                      |   |   |
|--|---|---|
| Из перечисленных ниже формул выберите не верные. |   |   |
| Выберите несколько из 5 вариантов ответа:        |   |   |
| 1)   | + | $c' = 1, c = \text{const}$                          |
| 2)   | - | $(U \pm V)' = U' \pm V'$                            |
| 3)   | - | $(CU)' = CU'$                                       |
| 4)   | + | $(UV)' = U'V - UV'$                                 |
| 5)   | - | $\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2}$ |

**Критерии оценки:**

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

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

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

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

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

### 11.1. Обязательная литература

| №№<br>п/п | Библиографическое описание   | Тип (учебник,<br>учебное пособие,<br>учебно-<br>методическое по-<br>собие, практикум,<br>др.) | Количество в биб-<br>лиотеке |
|-----------|--|---|------------------------------|
| 1         | Малыхин В. И. Высшая математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 365 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-002625-1.                       | Учебное пособие   | ЭБС<br>"ZNANIUM.COM"         |
| 2         | Шипачев В. С. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 479 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010072-2.   | Учебное пособие   | ЭБС<br>"ZNANIUM.COM"         |
| 3         | Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 1 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 713 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1104-8. | Учебное пособие   | ЭБС "IPRbooks"               |
| 4         | Лурье И. Г. Высшая математика [Электронный ресурс] : практикум / И. Г. Лурье, Т. П. Фунтикова. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2017. - 160 с. : ил. - ISBN 978-5-9558-0281-7.  | Практикум   | ЭБС<br>"ZNANIUM.COM"         |

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

- фонд научной библиотеки ТГУ:

| №<br>п/п | Библиографическое описание   | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Количество в библиотеке |
|----------|--|--|-------------------------|
| 1        | Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 2 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 569 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1105-5. | Учебное пособие  | ЭБС<br>"IPRbooks"       |
| 2        | Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 3 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 510 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1106-2. | Учебное пособие  | ЭБС<br>"IPRbooks"       |
| 3        | Высшая математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Е. А. Рובהа [и др.]. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 391 с. – ISBN 978-985-06-2106-1  | Учебное пособие  | ЭБС<br>"IPRbooks"       |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А. М. Асаева

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

- - другие фонды:

| №<br>п/п | Библиографическое описание  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.) |
|----------|---|--|---|
| 1.       | Павлова Е. С. Введение в математический анализ : учеб.-метод. пособие / Е. С. Павлова, М. Г. Никитина, Н. Н. Коселева ; ТГУ ; Ин-т математики, физики и информ. технологий ; каф. "Высшая математика и мат. моделирование". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 60 с.                                    | Учебно-методическое пособие  | методический кабинет кафедры  |
| 2.       | Кузнецова О. А. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / О. А. Кузнецова, С. Ш. Палфёрова ; ТГУ ; Ин-т математики, физики и информ. технологий" ; каф. "Высш. математика и мат. моделирование". - Тольятти : ТГУ, 2014. - 162 с. | Учебно-методическое пособие  | методический кабинет кафедры  |

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

- [Основы высшей и дискретной математики](http://elibrary.ru) // Шубович А.А., Клочков Ю.В. Справочник / Волгоград, 2015. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
- [Лекции по высшей математике](http://elibrary.ru) // 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](http://elibrary.ru) // 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>

### 11.4. Перечень программного обеспечения

| №<br>п/п | Наименование ПО | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|----------|-----------------|---------------------|---|
| 2        | Windows         | 1398                | бессрочная                                      |
| 3        | Office Standart | 1398                | бессрочная                                      |

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

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий   | Перечень основного оборудования   | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.                         | Площадь, м <sup>2</sup> | Количество посадочных мест |
|----------|---|---|--|-------------------------|----------------------------|
| 1        | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. | 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                          |
| 2        | Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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.                            | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.  | 445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, 4 этаж, Г-401. Номер по ТП - 48    | 84,8                    | 16                         |