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

Б1.Б.06
*(индекс дисциплины)*

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Высшая математика 1, 2, 3**
*(наименование дисциплины)*

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 11 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| **Семестр** | 1 | 2 | 3 | **Итого** |
|---|---|---|---|---|
| **Форма контроля** / **Вид занятий** | зачёт | зачёт | Экзамен | |
| Лекции | 12 | 12 | 12 | 36 |
| Лабораторные | | | | |
| Практические | 12 | 12 | 12 | 36 |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 | 0,35 | 0,85 |
| Контактная работа | 24,25 | 24,25 | 24,35 | 72,85 |
| Самостоятельная работа | 152 | 152 | 183 | 487 |
| Контроль | 3,75 | 3,75 | 8,65 | 16,15 |
| **Итого** | 180 | 180 | 216 | 576 |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 017C2CE1004DAF6D8A4A7F936343E46780
Владелец: Утеева Роза Азербаевна
Действителен: с 14.11.2022 до 14.11.2023

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 15.03.01 Машиностроение

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «___» _____ 2025 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой " Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы"

«___» _____ 20___ г. _____ _____В.В. Ельцов__

*(подпись)* *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

(протокол заседания № 2 от «09» сентября 2020 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется дисциплина «Высшая математика-1»: математика (школьный курс), алгебра (школьный курс), геометрия (школьный курс), алгебра и начала анализа (школьный курс).

Дисциплины и практики, для которых освоение дисциплины «Высшая математика-1» необходимо как предшествующее: "Высшая математика 2", "Высшая математика 3", "Физика".

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется дисциплина «Высшая математика-2»: "Высшая математика 1".

Дисциплины и практики, для которых освоение дисциплины «Высшая математика-2» необходимо как предшествующее: "Высшая математика 3", "Физика".

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется дисциплина «Высшая математика-3»: "Высшая математика 1", "Высшая математика 2".

Дисциплины и практики, для которых освоение дисциплины «Высшая математика-3» необходимо как предшествующее: "Физика".

## 3. Планируемые результаты обучения

| **Формируемые и контролируемые компетенции** (код и наименование) | **Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование) | **Планируемые результаты обучения** |
|---|---|---|
| ОПК-1. Обладает умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | | **Знать:** основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для идентификации, формулирования и решения профессиональных задач |
| | | **Уметь:** выявлять естественнонаучную сущность проблем и профессиональных задач, привлекать для их решения методы математического анализа и |

| **Формируемые и контролируемые компетенции** (код и наименование) | **Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование) | **Планируемые результаты обучения** |
|---|---|---|
| | | моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| | | **Владеть:**<br>навыками использования основных законов и методов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для идентификации, формулирования и решения 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 1. Линейная алгебра | Лек 1 | Матрицы. Действия над ними. Обратная матрица | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 1. Линейная алгебра | Пр 1 | Определители и их свойства. Вычисление определителей | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 1. Линейная алгебра | Лек 2 | Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 1. Линейная алгебра | Пр 2 | Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса и средствами матричного исчисления | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 1. Линейная алгебра | Ср | Матрицы. Определители. Системы линейный алгебраических уравнений | 1 | 20 | - | - | |
| Модуль 1. Линейная алгебра | Ср | Контрольная работа 1 по теме "Линейная алгебра" | 1 | 18 | - | - | Проверяемое задание 1 по теме "Линейная алгебра" |
| Модуль 2. Векторная алгебра | Лек 3 | Векторы и действия над ними. Базис. Переход от одного базиса к другому. | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 2 Векторная алгебра | Пр 3 | Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов в декартовом и произвольном базисе | 1 | 2 | - | - | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Модуль 2 Векторная алгебра | Ср | Основные понятия векторной алгебры. Базис. Переход от одного базиса к другому. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов | 1 | 20 | - | - | |
| Модуль 2 Векторная алгебра | Ср | Контрольная работа 2 по теме "Векторная алгебра" | 1 | 18 | - | - | Проверяемое задание 2 по теме "Векторная алгебра" |
| Модуль 3 Аналитическая геометрия | Лек 4 | Понятие об уравнении линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Плоскость в пространстве. | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 3 Аналитическая геометрия | Пр 4 | Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость в пространстве | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 3 Аналитическая геометрия | Лек 5 | Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Кривые второго порядка в полярной системе координат. | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 3 Аналитическая геометрия | Пр 5 | Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности и поверхности | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 3 Аналитическая геометрия | Ср | Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка | 1 | 20 | - | - | |
| Модуль 3 Аналитическая геометрия | Ср | Контрольная работа 3 по теме "Аналитическая геометрия" | 1 | 18 | - | - | Проверяемое задание 3 по теме "Аналитическая геометрия" |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Модуль 4 Введение в математический анализ | Лек 6 | Функция. Понятие, основные характеристики, способы задания. Основные элементарные функции. Обратная и сложная функции. | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 4 Введение в математический анализ | Пр 6 | Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Первый и второй замечательные пределы. | 1 | 2 | - | - | |
| Модуль 4 Введение в математический анализ | Ср | Элементарные функции и их свойства. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Эквивалентные бесконечно малые. | 1 | 20 | - | - | |
| Модуль 4 Введение в математический анализ | Ср | Контрольная работа 4 по теме "Введение в математический анализ" | 1 | 18 | - | - | Проверяемое задание 4 по теме "Введение в математический анализ" |
| | ПА | Промежуточная аттестация (зачёт) | 1 | 0,25 | - | - | |
| | Контроль | Зачёт | 1 | 3,75 | - | - | Вопросы к зачёту №№ 1-43 |
| | | | **Итого:** | **180** | **-** | | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Лек 1 | Задачи, приводящие к понятию производной, правила дифференцирования функции | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Пр 1 | Нахождение производной функций, заданных явно, неявно, параметрически. Логарифмическое дифференцирование | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Лек 2 | Понятие дифференциала функции. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Пр 2 | Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Правила Лопиталя | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 5. Дифференциальные исчисления функции одной переменной | Ср | Исследование функций при помощи производной. | 2 | 20 | - | - | |

| 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 | Ср | Контрольная работа 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной" | 2 | 18 | - | - | Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной" |
| Модуль 6. Функции нескольких переменных | Лек 3 | Понятие ФНП. Частные производные и дифференциалы первого порядка | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 6. Функции нескольких переменных | Пр 3 | Производные и дифференциалы высших порядков ФНП. Дифференцирование неявной функции. | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 6. Функции нескольких переменных | Ср | Функции нескольких переменных. Производные и дифференциал. Приближённые вычисления. Касательная и нормаль. | 2 | 20 | - | - | |
| Модуль 6. Функции нескольких переменных | Ср | Контрольная работа 2 по теме "Функции нескольких переменных" | 2 | 18 | - | - | Проверяемое задание 2 по теме "Функции нескольких переменных" |
| Модуль 7. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл | Лек 4 | 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. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл | Пр 4 | Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование рациональных функций и дробей | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 7. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл | Лек 5 | Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой, интегрирование по частям | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 7. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл | Пр 5 | Вычисление несобственного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах. Вычисление объемов тел по площадям параллельных сечений | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 7. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл | Ср | Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Их вычисление методами подведения под дифференциал, подстановки, по частям. Несобственный интеграл. | 2 | 20 | - | - | |
| Модуль 7. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл | Ср | Контрольная работа 3 по теме "Неопределённый интеграл. Определённый интеграл" | 2 | 18 | - | - | Проверяемое задание 3 по теме "Неопределённый интеграл. Определённый интеграл" |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Модуль 8. Теория функции комплексного переменного | Лек 6 | Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 8. Теория функции комплексного переменного | Пр 6 | Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции. Основные элементарные функции комплексного переменного. | 2 | 2 | - | - | |
| Модуль 8. Теория функции комплексного переменного | Ср | Комплексные числа, действия над ними. Функция комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Эйлера-Даламбера. | 2 | 20 | - | - | |
| Модуль 8. Теория функции комплексного переменного | Ср | Контрольная работа 4 по теме "Теория функции комплексного переменного" | 2 | 18 | - | - | Проверяемое задание 4 по теме "Теория функции комплексного переменного" |
| | ПА | Промежуточная аттестация (зачёт ) | 2 | 0,25 | - | - | |
| | Контроль | Зачёт | 2 | 3,75 | - | - | Вопросы к зачёту №№ 1-56 |
| | | | **Итого:** | **180** | **-** | | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Модуль 9. Дифференциальные уравнения | Лек 1 | Дифференциальные уравнения первого порядка. | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 9. Дифференциальные уравнения | Пр 1 | Решение ДУ 1 порядка | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 9. Дифференциальные уравнения | Лек 2 | Дифференциальные уравнения второго порядка. | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 9. Дифференциальные уравнения | Пр 2 | Решение ДУ 2 порядка | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 9. Дифференциальные уравнения | Ср | Изучение темы "Дифференциальные уравнения" | 3 | 28 | - | - | |
| Модуль 9. Дифференциальные уравнения | Ср | Выполнение контрольной работы 1 по теме "Дифференциальные уравнения" | 3 | 18 | - | - | Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные уравнения". |
| Модуль 10. Операционные исчисления | Лек 3 | Оригиналы и их изображения. Преобразование Лапласа. Теоремы разложения. | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 10. Операционные исчисления | Пр 3 | Таблица оригиналов и изображений. Решение ДУ и их систем операционным методом | 3 | 2 | - | - | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Модуль 10. Операционные исчисления | Ср | Оригиналы и изображения. Преобразование Лапласа. Решение линейных ДУ и систем операционным методом. | 3 | 27 | - | - | |
| Модуль 10. Операционные исчисления | Ср | Выполнение контрольной работы 2 по теме "Операционные исчисления" | 3 | 18 | - | - | Проверяемое задание 2 по теме "Операционные исчисления" |
| Модуль 11. Ряды | Лек 4 | Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Степенные ряды. Область сходимости | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 11. Ряды | Пр 4 | Функциональные ряды. Ряды Фурье. | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 11. Ряды | Ср | Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости, область сходимости. Ряды Фурье. | 3 | 28 | - | - | |
| Модуль 11. Ряды | Ср | Выполнение контрольной работы 3 по теме "Ряды". | 3 | 18 | - | - | Проверяемое задание 3 по теме "Ряды". |
| Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика | Лек 5 | Случайные события, операции в алгебре событий, вероятности события, свойства вероятности события Правила вычисления вероятностей. Элементы комбинаторики. | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика | Пр 5 | Полная вероятность, формулы Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы. | 3 | 2 | - | - | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика | Лек 6 | Дискретные и непрерывные случайные величины, законы их распределения, Числовые характеристики случайных величин и | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика | Пр 6 | Генеральная и выборочная совокупности. Доверительный интервал. Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. | 3 | 2 | - | - | |
| Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика | Ср | Теория вероятностей и математическая статистика | 3 | 28 | - | - | |
| Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика | Ср | Выполнение контрольной работы 4 по теме "Теория вероятностей и математическая статистика" | 3 | 18 | - | - | Проверяемое задание 4 по теме "Теория вероятностей и математическая статистика". |
| | ПА | Промежуточная аттестация (экзамен) | 3 | 0,35 | - | - | |
| | Контроль | Экзамен | 3 | 35,65 | - | - | Вопросы к экзамену №№ 1-74 |
| | | | **Итого:** | **216** | **-** | | |

## 5. Образовательные технологии

Дисциплины "Высшая математика -1, 2, 3" реализуются с применением дистанционных образовательных технологий.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение заданий к практическим работам, проверяемых вручную по темам курса, изучение материалов лекций, 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. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

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

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

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

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

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

Во время изучения модуля студенты самостоятельно во внеаудиторное время выполняют проверяемое задание и сдают его преподавателю на проверку до зачётной недели. Проверяемое задание должно быть выполнено аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.

На экзамене выясняется, прежде всего, отчетливое усвоение всех теоретических и практических вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. Определения, теоремы, правила должны формулироваться точно и с пониманием существа дела; решение задач в простейших случаях должно выполняться без ошибок и уверенно; всякая письменная и графическая работа должна быть сделана аккуратно и чётко. Только при выполнении этих условий знания могут быть признаны удовлетворяющими требованиям, предъявляемым программой.

При подготовке к экзамену 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 экзамен.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|
| 1 | ОПК-1 | Проверяемое задание 1 по теме "Линейная алгебра" |
| 1 | ОПК-1 | Проверяемое задание 2 по теме "Векторная алгебра" |
| 1 | ОПК-1 | Проверяемое задание 3 по теме "Аналитическая геометрия" |
| 1 | ОПК-1 | Проверяемое задание 4 по теме "Введение в математический анализ" |
| 1 | ОПК-1 | Вопросы к зачёту №№ 1-43 |
| 2 | ОПК-1 | Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные исчисления функции одной переменной" |
| 2 | ОПК-1 | Проверяемое задание 2 по теме "Функции нескольких переменных" |
| 2 | ОПК-1 | Проверяемое задание 3 по теме "Неопределенный интеграл. Определённый интеграл" |
| 2 | ОПК-1 | Проверяемое задание 4 по теме "Теория функции комплексного переменного" |
| 2 | ОПК-1 | Вопросы к зачёту №№ 1-56 |
| 3 | ОПК-1 | Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные уравнения" |
| 3 | ОПК-1 | Проверяемое задание 2 по теме "Операционные исчисления" |
| 3 | ОПК-1 | Проверяемое задание 3 по теме "Ряды" |
| 3 | ОПК-1 | Проверяемое задание 4 по теме " Теория вероятностей и математическая статистика" |
| 3 | ОПК-1 | Вопросы к экзамену №№ 1-74 |

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

**7.2.1 Проверяемое задание 1 по теме "Линейная алгебра"**

*(наименование оценочного средства)*

**Типовые примеры заданий**

Задача 1

Доказать совместность системы и решить её тремя способами: по формулам Крамера, методом Гаусса и средствами матричного исчисления.

| Номер вар. | Система линейных уравнений | Номер вар. | Система линейных уравнений |
|---|---|---|---|
| 1 | $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = -12, \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 + 2x_4 = -9, \\ -2x_1 + 5x_2 - 6x_3 + 3x_4 = -8. \end{cases}$ | 11 | $\begin{cases} x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3. \end{cases}$ |
| 2 | $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -2, \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 + 7x_4 = 6. \end{cases}$ | 12 | $\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 5x_4 = 6, \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 12. \end{cases}$ |
| 3 | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = -3, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 6x_4 = 5. \end{cases}$ | 13 | $\begin{cases} -x_1 - 9x_2 - 4x_3 = -8, \\ 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4. \end{cases}$ |
| 4 | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 3x_4 = -1. \end{cases}$ | 14 | $\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 2, \\ 4x_1 + 4x_2 + 10x_3 - 5x_4 = 4. \end{cases}$ |
| 5 | $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 6x_4 = 7. \end{cases}$ | 15 | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 4. \end{cases}$ |
| 6 | $\begin{cases} 2x_2 + x_3 - x_4 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$ | 16 | $\begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 5, \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 + x_4 = -4. \end{cases}$ |
| 7 | $\begin{cases} 8x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 16, \\ 8x_1 - 6x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 8, \\ 12x_1 - 9x_2 + 6x_3 + x_4 = 20. \end{cases}$ | 17 | $\begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = -4, \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -6, \\ 2x_1 + 8x_2 - 5x_3 - x_4 = -10. \end{cases}$ |
| 8 | $\begin{cases} 2x_1 + x_3 + x_4 = 5, \\ 2x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 7. \end{cases}$ | 18 | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 9, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 4, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 = 6. \end{cases}$ |
| 9 | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 2, \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 3x_4 = -1. \end{cases}$ | 19 | $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 + 5x_4 = -6. \end{cases}$ |
| 10 | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 5x_4 = 5. \end{cases}$ | 20 | $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 11, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 5. \end{cases}$ |

Задача 2

Исследовать и найти общее решение системы линейных однородных уравнений.

| Номер вар. | Система линейных уравнений | Номер вар. | Система линейных уравнений |
|---|---|---|---|
| 1 | $\begin{cases}3x_1+3x_2+5x_3-2x_4=0,\\2x_1+2x_2+8x_3-3x_4=0,\\2x_1+2x_2+4x_3-x_4=0.\end{cases}$ | 11 | $\begin{cases}x_1-x_2-4x_3+9x_4=0,\\x_1+2x_2-4x_4=0,\\2x_1-3x_2+x_3+5x_4=0.\end{cases}$ |
| 2 | $\begin{cases}7x_1-3x_2+7x_3+17x_4=0,\\8x_1-6x_2-x_3-5x_4=0,\\4x_1-2x_2+3x_3+7x_4=0.\end{cases}$ | 12 | $\begin{cases}x_1-3x_2-4x_3+x_4=0,\\5x_1-8x_2-2x_3+x_4=0,\\-2x_1-x_2-10x_3-5x_4=0.\end{cases}$ |
| 3 | $\begin{cases}x_1+4x_2-3x_3+6x_4=0,\\2x_1+5x_2+x_3-2x_4=0,\\x_1+7x_2-10x_3+20x_4=0.\end{cases}$ | 13 | $\begin{cases}7x_1+5x_2-3x_3+x_4=0,\\3x_1+2x_2-3x_3+2x_4=0,\\x_1+x_2+3x_3-3x_4=0.\end{cases}$ |
| 4 | $\begin{cases}2x_1-x_2+3x_3-7x_4=0,\\6x_1-3x_2+x_3-4x_4=0,\\4x_1-2x_2+14x_3-31x_4=0.\end{cases}$ | 14 | $\begin{cases}2x_1+2x_2+8x_3-3x_4=0,\\3x_1+3x_2+5x_3-2x_4=0,\\2x_1+2x_2+4x_3-x_4=0.\end{cases}$ |
| 5 | $\begin{cases}2x_1+5x_2+x_3+3x_4=0,\\4x_1+6x_2+3x_3+5x_4=0,\\4x_1+14x_2+x_3+7x_4=0.\end{cases}$ | 15 | $\begin{cases}x_1+x_2-3x_3+2x_4=0,\\2x_1-3x_2+x_3-x_4=0,\\4x_1-x_2-5x_3+3x_4=0.\end{cases}$ |
| 6 | $\begin{cases}3x_1+2x_2+2x_3+2x_4=0,\\2x_1+3x_2+2x_3+5x_4=0,\\9x_1+x_2+4x_3-5x_4=0.\end{cases}$ | 16 | $\begin{cases}x_1+3x_2-x_3+2x_4=0,\\2x_1+5x_2-8x_3-5x_4=0,\\x_1+4x_2+5x_3+x_4=0.\end{cases}$ |
| 7 | $\begin{cases}9x_1-3x_2+5x_3+6x_4=0,\\6x_1-2x_2+3x_3+x_4=0,\\9x_1+x_2+4x_3-5x_4=0.\end{cases}$ | 17 | $\begin{cases}3x_1-2x_2-5x_3+4x_4=0,\\6x_1-4x_2+4x_3+3x_4=0,\\9x_1-6x_2+3x_3+2x_4=0.\end{cases}$ |
| 8 | $\begin{cases}2x_1+x_2+7x_3+3x_4=0,\\4x_1+2x_2+3x_3+2x_4=0,\\4x_1+2x_2+x_3+2x_4=0.\end{cases}$ | 18 | $\begin{cases}5x_1-5x_2+10x_3-x_4=0,\\5x_1+x_2+7x_3+x_4=0,\\x_1+7x_2+4x_3+3x_4=0.\end{cases}$ |
| 9 | $\begin{cases}3x_1+2x_2+5x_3+4x_4=0,\\2x_1+3x_2+6x_3+8x_4=0,\\x_1-6x_2-9x_3-20x_4=0.\end{cases}$ | 19 | $\begin{cases}7x_1+5x_2+3x_3+6x_4=0,\\2x_1-x_2-x_3+4x_4=0,\\x_1+8x_2+6x_3-6x_4=0.\end{cases}$ |
| 10 | $\begin{cases}3x_1-2x_2+x_3-4x_4=0,\\2x_1-3x_2-2x_3+x_4=0,\\4x_1-x_2+4x_3-9x_4=0.\end{cases}$ | 20 | $\begin{cases}4x_1-x_2+x_3+x_4=0,\\3x_1+2x_2-2x_3+x_4=0,\\9x_1+6x_2+x_3+3x_4=0.\end{cases}$ |

**Краткое описание и регламент выполнения**

Проверяемое задание 1 по теме "Линейная алгебра" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На выполнение проверяемого задания отводится 20 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной

задачи 1 находится по первой букве фамилии студента; а номер варианта контрольной задачи 2 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.

### 7.2.2. Проверяемое задание 2 по теме "Векторная алгебра"

*(наименование оценочного средства)*

**Типовые примеры заданий**

Задача

По координатам вершин пирамиды АВСД средствами векторной алгебры найти:

1) длины ребер АВ и АС;

2) угол между ребрами АВ и АС;

3) площадь грани АВС;

4) проекцию вектора АВ и АС;

5) объем пирамиды.

| Номер вар. | Координаты точки А | Координаты точки В | Координаты точки С | Координаты точки Д |
|---|---|---|---|---|
| 1 | (1;2;3) | (-1;3;6) | (-2;4;2) | (0;5;4) |
| 2 | (-1;2;0) | (-2;2;4) | (-3;3;0) | (-1;4;2) |
| 3 | (2;2;3) | (-1;2;0) | (0;3;3) | (2;4;-5) |

| Номер вар. | Координаты точки А | Координаты точки В | Координаты точки С | Координаты точки Д |
|---|---|---|---|---|
| 4 | (0;-1;2) | (-1;-1;6) | (-2;0;2) | (0;1;4) |
| 5 | (3;0;2) | (2;0;6) | (1;1;2) | (3;2;4) |
| 6 | (0;2;-1) | (-1;2;3) | (-2;3;-1) | (0;4;1) |
| 7 | (2;3;2) | (1;3;6) | (0;4;2) | (2;5;4) |
| 8 | (1;0;2) | (-2;0;6) | (-3;1;2) | (-1;2;4) |
| 9 | (2;0;3) | (1;0;7) | (0;1;3) | (2;2;4) |
| 10 | (-2;1;3) | (-1;1;3) | (2;0;2) | (2;0;4) |
| 11 | (2;4;-6) | (1;3;5) | (0;-3;8) | (3;2;3) |
| 12 | (-2;3;5) | (1;-3;4) | (7;8;-1) | (-1;2;-1) |
| 13 | (1;3;5) | (0;2;0) | (5;7;9) | (0;4;8) |
| 14 | (3;-5;2) | (4;5;1) | (-3;0;-4) | (-4;5;-6) |
| 15 | (4;5;2) | (3;0;1) | (-1;4;2) | (5;7;8) |
| 16 | (5;1;0) | (7;0;1) | (2;1;4) | (5;5;3) |
| 17 | (4;2;-1) | (3;0;3) | (8;0;4) | (5;-1;-2) |
| 18 | (4;-3;-2) | (2;2;3) | (-1;-2;3) | (2;-2;-3) |
| 19 | (3;1;1) | (1;4;1) | (1;1;7) | (3;-4;-1) |
| 20 | (2;2;0) | (-2;3;-2) | (2;-3;3) | (1;5;5) |

**Краткое описание и регламент выполнения**

Проверяемое задание 2 по теме "Векторная алгебра" выполняется студентами самостоятельно должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На выполнение проверяемого задания отводится 20 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 1 находится по первой букве фамилии студента; а номер варианта контрольной задачи 2 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 "Аналитическая геометрия"

*(наименование оценочного средства)*

**Типовые примеры заданий**

Задача 1

Даны координаты вершин треугольника АВС. Составить уравнения сторон треугольника, медианы, высоты и биссектрисы угла А, а также прямых, проходящих через вершины треугольника и параллельных его сторонам. Найти длину высоты, медианы и биссектрисы.

| Номер вар. | Координаты точки A | Координаты точки B | Координаты точки C |
|---|---|---|---|
| 1 | (1;2) | (3;4) | (-1;2) |
| 2 | (4;2) | (-3;6) | (2;3) |
| 3 | (-3;1) | (-2;4) | (1;3) |
| 4 | (2;3) | (-5;3) | (-1;0) |
| 5 | (0;4) | (-5;-1) | (2;2) |
| 6 | (-1;2) | (3;-2) | (1;4) |
| 7 | (3;4) | (2;1) | (-2;-3) |
| 8 | (-4;1) | (0;5) | (4;2) |
| 9 | (5;0) | (2;2) | (-2;3) |
| 10 | (-3;2) | (-1;5) | (3;2) |
| 11 | (1;3) | (-2;4) | (-3;1) |

| Номер вар. | Координаты точки A | Координаты точки B | Координаты точки C |
|---|---|---|---|
| 12 | (-2;3) | (-5;-2) | (1;2) |
| 13 | (-5;-1) | (2;2) | (0;4) |
| 14 | (0;5) | (1;2) | (3;-2) |
| 15 | (1;4) | (3;-2) | (-5;4) |
| 16 | (3;2) | (-1;5) | (-3;-3) |
| 17 | (-2;-1) | (3;4) | (-1;2) |
| 18 | (4;2) | (6;-3) | (2;3) |
| 19 | (0;2) | (1;5) | (-2;-2) |
| 20 | (2;3) | (4;5) | (1;2) |

Задача 2

Составить уравнение плоскости *P,* проходящей через точку *A* перпендикулярно вектору $\vec{BC}$. Написать ее общее уравнение, а также нормальное уравнение плоскости в отрезках. Составить уравнение плоскости $P_1$, проходящей через точки *A, B, C*. Найти угол между плоскостями *P* и $P_1$. Найти расстояние от точки *Д* до плоскости Р.

| Номер вар. | Координаты точки A | Координаты точки B | Координаты точки C | Координаты точки Д |
|---|---|---|---|---|
| 1 | (2;5;3) | (1;3;5) | (0;-3;7) | (3;2;3) |
| 2 | (-2;3;5) | (1;-3;4) | (7;8;-1) | (-1;2;-1) |
| 3 | (1;1;2) | (2;3;-1) | (2;-2;4) | (-1;2; 2) |
| 4 | (1;3;5) | (0;2;0) | (5;7;9) | (0;4;8) |
| 5 | (3;-5;2) | (4;5;1) | (-3;0;-4) | (-4;5;-6) |
| 6 | (4;5;2) | (3;0;1) | (-1;4;2) | (5;7;8) |
| 7 | (5;1;0) | (7;0;1) | (2;1;4) | (5;5;3) |
| 8 | (4;2;-1) | (3;0;4) | (0;0;4) | (5;-1;-3) |
| 9 | (4;-3;-2) | (2;2;3) | (-1;-2;3) | (2;-2;-3) |
| 10 | (3;1;1) | (1;4;1) | (1;1;7) | (3;4;-1) |
| 11 | (1;2;3) | (-1;3;6) | (-2;4;2) | (0;5;4) |
| 12 | (0;-1;2) | (-1;-1;6) | (-2;0;2) | (0;1;4) |
| 13 | (2;3;2) | (1;3;6) | (0;4;2) | (2;5;4) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 | (1;0;2) | (-2;0;6) | (-3;1;2) | (-1;2;4) |
| 15 | (2;0;3) | (1;0;7) | (0;1;3) | (2;2;4) |
| 16 | (0;2;-1) | (-1;2;3) | (-2;3;-1) | (0;4;1) |
| 17 | (2;2;3) | (-1;2;0) | (0;3;3) | (2;4;-5) |
| 18 | (-2;-2;3) | (1;2;5) | (0;1;0) | (2;6;4) |
| 19 | (-2;1;3) | (-1;1;3) | (2;0;2) | (2;0;4) |
| 20 | (-1;2;0) | (-2;2;4) | (-3;3;0) | (-1;4;2) |

Задача 3

Прямая $l$ задана в пространстве общими уравнениями. Написать ее канонические и параметрические уравнения. Составить уравнение прямой $l_1$, проходящей через точку М параллельно прямой $l$ и вычислить расстояние между ними. Найти проекцию точки М на прямую $l$ и точку пересечения прямой $l$ и плоскости Р.

| Номер вар. | Общие уравнение прямой $l$ | Координаты точки М | Общие уравнение плоскости Р |
|---|---|---|---|
| 1 | $\begin{cases} x-3y+2z-5=0, \\ 2x+5y-3z+2=0. \end{cases}$ | (1;2;3) | $2x-3y+4z-6=0$ |
| 2 | $\begin{cases} 2x+y+z-2=0, \\ 2x-y-3z+6=0. \end{cases}$ | (2;1;-1) | $x-7y+4z-1=0$ |
| 3 | $\begin{cases} 2x-3y-2z+6=0, \\ x-3y+z+3=0. \end{cases}$ | (0;2;-1) | $x-2y+3z-4=0$ |
| 4 | $\begin{cases} 3x+3y-2z-1=0, \\ 2x-3y+z+6=0. \end{cases}$ | (2;0;-1) | $x+y+z+4=0$ |
| 5 | $\begin{cases} x+5y+2z-5=0, \\ 2x-5y-z+5=0. \end{cases}$ | (2;0;-3) | $7x+y-4z-5=0$ |
| 6 | $\begin{cases} 5x-y-2z-3=0, \\ 3x-2y-5z+2=0. \end{cases}$ | (0;-1;1) | $2x-7y+3z+5=0$ |
| 7 | $\begin{cases} x+y+z-2=0, \\ x-y-2z+2=0. \end{cases}$ | (0;3;1) | $x+6y-3z+8=0$ |
| 8 | $\begin{cases} 2x+y-3z-2=0, \\ 2x-y+z+6=0. \end{cases}$ | (-1;0;3) | $x-2y+5z-6=0$ |
| 9 | $\begin{cases} 2x+3y+z+6=0, \\ x-3y-2z+3=0. \end{cases}$ | (-1;1;0) | $x+2y-z+5=0$ |
| 10 | $\begin{cases} x+3y+z-8=0, \\ 2x+y-2z+3=0. \end{cases}$ | (2;1;1) | $5x-y-z+1=0$ |
| 11 | $\begin{cases} x-5y+2z+7=0, \\ 5x+y+5z+3=0. \end{cases}$ | (-1;2;-3) | $4x+y+3z+1=0$ |
| 12 | $\begin{cases} 7x+5y-2z+1=0, \\ x+y-3z+1=0. \end{cases}$ | (2;0;3) | $2x-5y-2z-6=0$ |
| 13 | $\begin{cases} x-3y-2z+3=0, \\ 2x-3y+z+6=0. \end{cases}$ | (3;2;-1) | $3x-y-2z+1=0$ |
| 14 | $\begin{cases} x+y-5z-2=0, \\ 5x-y+z+3=0. \end{cases}$ | (0;-2; 1) | $4x-6y+z+1=0$ |
| 15 | $\begin{cases} 5x-y-5z-2=0, \\ x+2y-5z+6=0. \end{cases}$ | (-1;2;-1) | $6x-3y+z-2=0$ |
| 16 | $\begin{cases} 3x-3y+2z+6=0, \\ x-6y+z-2=0. \end{cases}$ | (0;1;-3) | $x+5y+2z+3=0$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 17 | $\begin{cases}2x-4y-z+5=0,\\5x+2y+z-4=0.\end{cases}$ | (1;-1;1) | $2x+7y-z-3=0$ |
| 18 | $\begin{cases}3x-2y+z+2=0,\\3x-y+3z-4=0.\end{cases}$ | (-3;3;1) | $3x+5y-2z+3=0$ |
| 19 | $\begin{cases}x-y+z+5=0,\\2x+6y-5z-4=0.\end{cases}$ | (-1;1;3) | $2x-4y+z-2=0$ |
| 20 | $\begin{cases}2x-2y-2z-4=0,\\x+y+z+7=0.\end{cases}$ | (0;1;-1) | $6x+7y-6z+1=0$ |

**Краткое описание и регламент выполнения**

Проверяемое задание 3 по теме "Аналитическая геометрия" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На выполнение проверяемого задания отводится 20 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 1 находится по первой букве фамилии студента; а номер варианта контрольной задачи 2 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.

### 7.2.4. Проверяемое задание 4 по теме "Введение в математический анализ"

*(наименование оценочного средства)*

**Типовые примеры заданий**

Задача 1

Построить графики функций

| Номер вар. | Функции |
|---|---|
| 1 | $y=-3x^2+10x-3,\ y=ln(-x)+1,\ y=cos\frac{x}{2}-1,\ y=x^2+\lvert x\rvert.$ |
| 2 | $y=-2x^2+5x-1,\ y=ln(x-2),\ y=cos2x+2,\ y=x\cdot\lvert x-1\rvert.$ |
| 3 | $y=-4x^2+17x-4,\ y=ln(x+2),\ y=sin2x+1,\ y=x^2-\lvert x\rvert.$ |
| 4 | $y=-5x^2+26x-5,\ y=ln3x+2,\ y=sin2x-2,\ y=x\cdot\lvert x\rvert.$ |
| 5 | $y=2x^2+3x-2,\ y=ln(2-2x),\ y=-cos2x,\ y=x\cdot\lvert x+1\rvert.$ |
| 6 | $y=3x^2+8x-3,\ y=ln2x+3,\ y=-sin2x,\ y=x+2\lvert x\rvert+1.$ |
| 7 | $y=4x^2+15x-4,\ y=lnx+3,\ y=cos\frac{x}{2}+1,\ y=\frac{\lvert x\rvert}{x^2}.$ |
| 8 | $y=5x^2+24x-5,\ y=ln(-3x)+1,\ y=sin\frac{x}{2}-2,\ y=e^{\lvert x\rvert}.$ |
| 9 | $y=-2x^2+3x+2,\ y=ln(x-4),\ y=sin\frac{x}{2}+1,\ y=ln\lvert x\rvert.$ |
| 10 | $y=-3x^2+8x+3,\ y=ln(-x)+2,\ y=cos\frac{x}{2}-2,\ y=sin\lvert x\rvert.$ |
| 11 | $y=6x^2-5x+1,\ y=-lnx+2,\ y=-sin\frac{x}{2},\ y=e^{\lvert x+2\rvert}.$ |
| 12 | $y=-2x^2+7x-3,\ y=-lnx+1,\ y=-cos\frac{x}{2},\ y=ln\lvert x-1\rvert.$ |
| 13 | $y=-2x^2+11x-5,\ y=-ln(x-1),\ y=sin(2x-\frac{\pi}{4}),\ y=\lvert x^2-x\rvert.$ |
| 14 | $y=3x^2-7x+2,\ y=2lnx+2,\ y=-sin(x+\frac{\pi}{3}),\ y=\frac{1}{\lvert x+2\rvert}.$ |
| 15 | $y=-3x^2+13x-4,\ y=-lnx-2,\ y=-cos(x-\frac{\pi}{3}),\ y=x\lvert x\rvert+4.$ |
| 16 | $y=-3x^2+13x-4,\ y=-lnx-2,\ y=\frac{-x+2}{2x-2},\ y=x\lvert x\rvert+4.$ |
| 17 | $y=3x^2-7x+2,\ y=-e^{-x}+2,\ y=-sin(x+\frac{\pi}{3}),\ y=\frac{1}{\lvert x+2\rvert}.$ |
| 18 | $y=-2x^2+11x-5,\ y=\frac{3x-4}{x+2},\ y=-e^{x+2},\ y=-ln(x-1).$ |
| 19 | $y=-2x^2+7x-3,\ y=cos\frac{x}{2},\ y=\frac{3x+3}{x+1},\ y=ln\lvert x-1\rvert.$ |
| 20 | $y=6x^2-5x+1,\ y=-sin\frac{x}{2},\ y=-e^x+1,\ y=e^{\lvert x+2\rvert}.$ |

Задача 2

Записать уравнения кривых в полярных координатах и построить их

| Номер вар. | $F(x,y)=0$ |
|---|---|
| 1 | $y=-5x,\ x^2+y^2=\sqrt{3},\ x^2+y^2=-20x,\ x^2+y^2=15y.$ |
| 2 | $x=-4y,\ x^2+y^2=200,\ x^2+y^2=\frac{16}{9}x,\ x^2+y^2=-14y.$ |
| 3 | $x=2y,\ x^2+y^2=169,\ x^2+y^2=-12x,\ x^2+y^2=0{,}8y.$ |
| 4 | $x-y=8,\ x^2+y^2=121,\ x^2+y^2=-14x,\ x^2+y^2=0{,}6y.$ |
| 5 | $x+y=1,\ x^2+y^2=125,\ x^2+y^2=\frac{x}{4},\ x^2+y^2=12y.$ |
| 6 | $x=3{,}5,\ x^2+y^2=100,\ x^2+y^2=-9x,\ x^2+y^2=10y.$ |
| 7 | $x=\pi,\ x^2+y^2=16,\ x^2+y^2=3y,\ x^2+y^2=3y.$ |
| 8 | $x=\frac{\pi}{4},\ x^2+y^2=81,\ x^2+y^2=12x,\ x^2+y^2=-10y.$ |
| 9 | $x=\frac{\pi}{2},\ x^2+y^2=64,\ x^2+y^2=-8x,\ x^2+y^2=0{,}4y.$ |
| 10 | $y=-3,\ x^2+y^2=49,\ x^2+y^2=-5x,\ x^2+y^2=6y.$ |
| 11 | $x=-3,\ x^2+y^2=36,\ x^2+y^2=5x,\ x^2+y^2=-6y.$ |
| 12 | $y=\frac{1}{4},\ x^2+y^2=25,\ x^2+y^2=-4x,\ x^2+y^2=5y.$ |
| 13 | $x=-1,\ x^2+y^2=9,\ x^2+y^2=3x,\ x^2+y^2=-4y.$ |
| 14 | $y=0{,}5,\ x^2+y^2=12,\ x^2+y^2=x,\ x^2+y^2=-y.$ |
| 15 | $x=0{,}5,\ x^2+y^2=\sqrt{3},\ x^2+y^2=-x,\ x^2+y^2=12y.$ |
| 16 | $x=1,\ x^2+y^2=3,\ x^2+y^2=4x,\ x^2+y^2=5y.$ |
| 17 | $y=3,\ x^2+y^2=4,\ x^2+y^2=4x,\ x^2+y^2=5y.$ |
| 18 | $x=3,\ x^2+y^2=5,\ x^2+y^2=6x,\ x^2+y^2=7y.$ |
| 19 | $y=5,\ x^2+y^2=6,\ x^2+y^2=7x,\ x^2+y^2=8y.$ |
| 20 | $x=5,\ x^2+y^2=7,\ x^2+y^2=8x,\ x^2+y^2=9y.$ |

Задача 3

Вычислить пределы

| Номер вар. | Пределы |
|---|---|
| 1 | 1) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{5x^2-11x+2}{\sqrt{7+x}-3}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(1-x)(1+x^3)}{5x^8-8}$; 3) $\lim\limits_{x\to -10}\dfrac{\sin^2(x+10)}{\sqrt{x^2-36}-8}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x+3}\right)^{4x-1}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x-10)-\ln x)$. |
| 2 | 1) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{4x^2-9x+2}{\sqrt{2x}-2}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{1-x^2}+5x}{\sqrt[3]{1-x^3}}$; 3) $\lim\limits_{x\to -5}\dfrac{tg(x+5)}{\sqrt{6+x}-1}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x+3}{5x-2}\right)^{9x-1}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\dfrac{9+x}{8+x}$. |
| 3 | 1) $\lim\limits_{x\to -4}\dfrac{3x^2+11x-4}{\sqrt{8+x}-2}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt[3]{1-x-8x^3}}{3x+2}$; 3) $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{tg(x-5)}{2-\sqrt{x-1}}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x+5}{3x+1}\right)^{8x-1}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\dfrac{x-3}{x+3}$. |
| 4 | 1) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{3x^2+8x-3}{3-\sqrt{6-x}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt[3]{1-x^2-x^3}}{9x+5}$; 3) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sin(x-4)}{\sqrt{x-3}-1}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x+1}{x-2}\right)^{x+5}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\dfrac{x+5}{x-6}$. |
| 5 | 1) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{3x^2+5x-2}{2-\sqrt{6+x}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt[3]{1-x^3+x^6}}{(x+1)^2}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^3+x^2}{\sin^2 3x}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x+6}{5x-1}\right)^{\frac{2x^2+1}{x}}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\dfrac{x+7}{x-8}$. |
| 6 | 1) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{3x^2+2x-1}{\sqrt{5+x}-2}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2+\sqrt{x^4-3}}{\sqrt[3]{x^6+8}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin(x+2)}{x^2+2x}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x+2}{3x-3}\right)^{\frac{x^2}{x^2-1}}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x-6)-\ln x)$. |
| 7 | 1) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{2x^2+5x-3}{\sqrt{12+x}-3}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{x^2+1}+\sqrt[3]{x^3+1}}{x}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin(3x^2+x)}{1-\cos 2x}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x^2+1}{2x^2+4}\right)^{x^2}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x+3)-\ln x)$. |

| Номер вар. | Пределы |
|---|---|
| 8 | 1) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{3x^2-13x+4}{4-\sqrt{12+x}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}(0{,}5)^{\frac{x^3+\sqrt[3]{x^9-1}}{1-x^3}}$; 3) $\lim\limits_{x\to\frac{1}{2}}\dfrac{\sin(1-2x)}{4x^2-1}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x+3}{2x-1}\right)^{3x-1}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x+6)-\ln x)$. |
| 9 | 1) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{3x^2-10x+3}{3-\sqrt{6+x}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}(0{,}5)^{\frac{x^2+\sqrt{4x^2+1}}{1-x^2}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx+\sin x}{\sqrt{x^2+a^2}-a}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+3}{x+5}\right)^{2x+3}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x-5)-\ln x)$. |
| 10 | 1) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3x^2-7x+2}{5-\sqrt{23+x}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}2^{\frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x^2+1}}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sin(1-x)}{\sqrt{x}-1}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+3}{x^2-4}\right)^{5x^2-6}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x+5)-\ln x)$. |
| 11 | 1) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-4x+1}{\sqrt{8+x}-3}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt[4]{x^8+1}+x}{\sqrt{x^4+2}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{x+1}-1}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x^2+5}{2x^2+3}\right)^{-x^2-2}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x+5)-\ln x)$. |
| 12 | 1) $\lim\limits_{x\to -5}\dfrac{2x^2+9x-5}{\sqrt{10+x}-\sqrt{5}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x}{\sqrt[3]{x^6+2}+\sqrt{x^2-1}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin\left(\sqrt{x}-x\right)}{tg\dfrac{x}{2}}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x^2-1}{3x^2-2}\right)^{x^2+2}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x-4)-\ln x)$. |
| 13 | 1) $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{3x^2-16x+5}{2-\sqrt{x-1}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x}{\sqrt[3]{x^2+4}+\sqrt[3]{x^2+4}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg\left(x-\sqrt{x}\right)}{\sin 5x}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+4}{x^2+1}\right)^{1-x^2}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x+4)-\ln x)$. |
| 14 | 1) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{2x^2+5x-3}{\sqrt{12+x}-3}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x+\sqrt{x^2+6}}{\sqrt[3]{x+1}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg\left(2x^2+x\right)}{\sqrt{x^2+1}-\sin x}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x}{4x-1}\right)^{5x}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x-2)-\ln x)$. |

| Номер вар. | Пределы |
|---|---|
| 15 | 1) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{2x^2+3x-2}{2-\sqrt{2-x}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{x^2+4}+x}{\sqrt[3]{x}+x}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin(x^2-x)}{x\cdot tg^2 x}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x}{2x+6}\right)^{x-3}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln(x+2)-\ln x)$. |
| 16 | 1) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{2x^2+x-1}{\sqrt{2}-\sqrt{1-x}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{4x^2+1}+x}{\sqrt{x^2-5}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg(x^2+x)}{x\cdot \sin 3x}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x}{3x+2}\right)^{2x+5}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln x-\ln(x-6))$. |
| 17 | 1) $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{2x^2-11x+5}{\sqrt{5}-\sqrt{x}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{x^6+1}-4x^3}{\sqrt[3]{x^9+8}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin^2 x}{\sqrt{x^2+1}-1}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{6x+1}{6x-2}\right)^{2x+1}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln x-\ln(x+6))$. |
| 18 | 1) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{2x^2-9x+4}{\sqrt{8x}-4\sqrt{2}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt[3]{x^3+1}+x}{\sqrt{x^2-3}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg^2\dfrac{x}{2}}{\sqrt{x^2+1}-1}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{6x+3}{6x-1}\right)^{4x}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln x-\ln(x+6))$. |
| 19 | 1) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-7x+3}{\sqrt{3x}-3}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt[3]{x^3+9}-x}{\sqrt{x^2+4}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 7x}{7-\sqrt{x+49}}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x+1}{5x-2}\right)^{3x-8}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln x-\ln(x+5))$. |
| 20 | 1) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{2x^2-5x+2}{\sqrt{3x}-\sqrt{6}}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{x^2+2}-x}{\sqrt[3]{x^3+4}}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg6x}{6-\sqrt{x+36}}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x+2}{5x-1}\right)^{2x+3}$; 5) $\lim\limits_{x\to\infty} x(\ln x-\ln(x-4))$. |

Задача 4

Исследовать на непрерывность функции и построить их графики

| Номер вар. | Функции |
|---|---|
| 1 | 1) $y=\dfrac{x^2-3x+2}{x-2}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x-4\rvert}{x-4}$; 3) $y=\begin{cases} x^2, & -\infty<x\le -2;\\ -x+2, & 0<x\le 0;\\ 3x, & 0<x<\infty. \end{cases}$ |
| 2 | 1) $y=\dfrac{x^2-10x+9}{x-9}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x+0{,}8\rvert}{x+0{,}8}$; 3) $y=\begin{cases} 2x+5, & -\infty<x\le 0;\\ 2x+3, & 0<x<2;\\ 7, & 2\le x<\infty. \end{cases}$ |
| 3 | 1) $y=\dfrac{x^2-7x+12}{x-4}$; 2) $y=\dfrac{\lvert 2x+5\rvert}{2x+5}$; 3) $y=\begin{cases} -x^2+1, & -\infty<x\le 0;\\ x+1, & 0<x<2;\\ 4, & 2\le x<\infty. \end{cases}$ |
| 4 | 1) $y=\dfrac{x^2+7x+6}{x+1}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x-\sqrt{2}\rvert}{x-\sqrt{2}}$; 3) $y=\begin{cases} -x^2, & -\infty<x\le -2;\\ 4x+4, & -2<x\le 0;\\ 5, & 0<x<\infty. \end{cases}$ |
| 5 | 1) $y=\dfrac{x^2-4x+3}{x-3}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x+6\rvert}{x+6}$; 3) $y=\begin{cases} -x^2+2, & -\infty<x\le -1;\\ 3x+2, & -1<x\le 0;\\ 2, & 0<x<\infty. \end{cases}$ |
| 6 | 1) $y=\dfrac{x^2-8x+12}{x-2}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x+3\rvert}{x+3}$; 3) $y=\begin{cases} -x^2, & -\infty<x\le 0;\\ 2x+1, & 0<x\le 1;\\ 3, & 1<x<\infty. \end{cases}$ |
| 7 | 1) $y=\dfrac{x^2-7x+10}{x-2}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x+5\rvert}{x+5}$; 3) $y=\begin{cases} -3x+1, & -\infty<x\le 0;\\ x^2+1, & 0<x\le 1;\\ 2x, & 1<x<\infty. \end{cases}$ |
| 8 | 1) $y=\dfrac{x^2-4x+3}{x-1}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x-6\rvert}{x-6}$; 3) $y=\begin{cases} 2x+2, & -\infty<x<-1;\\ x^2-1, & -1\le x<1;\\ 3, & 1\le x<\infty. \end{cases}$ |
| 9 | 1) $y=\dfrac{x^2-6x+8}{x-4}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x-7\rvert}{x-7}$; 3) $y=\begin{cases} 4x+1, & -\infty<x<0;\\ (x+1)^2, & 0\le x<1;\\ 4, & 1\le x<\infty. \end{cases}$ |
| 10 | 1) $y=\dfrac{x^2-5x-6}{x-6}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x-8\rvert}{x-8}$; 3) $y=\begin{cases} x^2+1, & -\infty<x\le 0;\\ x, & 0<x\le 1;\\ x+1, & 1<x<\infty. \end{cases}$ |

| Номер вар. | Функции |
|---|---|
| 11 | 1) $y=\dfrac{x^2+6x+8}{x+4}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x-9\rvert}{x-9}$; 3) $y=\begin{cases}-x^2+2, & -\infty<x\le 0;\\ x+2, & 0<x\le 2;\\ 5, & 2<x<\infty.\end{cases}$ |
| 12 | 1) $y=\dfrac{x^2+8x+12}{x+6}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x-10\rvert}{x-10}$; 3) $y=\begin{cases}-x^2, & -\infty<x<0;\\ x, & 0\le x\le 3;\\ 2x+1, & 3<x<\infty.\end{cases}$ |
| 13 | 1) $y=\dfrac{x^2-8x+12}{x-6}$; 2) $y=\dfrac{\lvert 2x-1.\rvert}{2x-1}$; 3) $y=\begin{cases}1-x^2, & -\infty<x<1;\\ x-1, & 1\le x<4;\\ x+1, & 4\le x<\infty.\end{cases}$ |
| 14 | 1) $y=\dfrac{x^2-5x+6}{x-3}$; 2) $y=\dfrac{\lvert 3x-1.\rvert}{3x-1}$; 3) $y=\begin{cases}3x+5, & -\infty<x\le 0;\\ (x-5)^2, & 0<x\le 5;\\ 1, & 5<x<\infty.\end{cases}$ |
| 15 | 1) $y=\dfrac{x^2-10x+16}{x-2}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x-3\rvert}{x-3}$; 3) $y=\begin{cases}2x+1, & -\infty<x\le 0;\\ (x-1)^2, & 0<x\le 1;\\ 2, & 1<x<\infty.\end{cases}$ |
| 16 | 1) $y=\dfrac{x^2+5x+6}{x+2}$; 2) $y=\dfrac{\lvert x-\sqrt{3}\rvert}{x-\sqrt{3}}$; 3) $y=\begin{cases}4x+5, & -\infty<x\le 0;\\ 5, & 0<x<2;\\ x+1, & 2\le x<\infty.\end{cases}$ |
| 17 | 1) $y=\dfrac{x^2+5x+6}{x+2}$; 2) $y=\dfrac{\lvert 4x+1\rvert}{4x+1}$; 3) $y=\begin{cases}4x-1, & -\infty<x<0;\\ x^2-1, & 0<x\le 1;\\ 0, & 1<x<\infty.\end{cases}$ |
| 18 | 1) $y=\dfrac{x^2-4x-5}{x+1}$; 2) $y=\dfrac{\lvert 5x-1\rvert}{5x-1}$; 3) $y=\begin{cases}2x+3, & -\infty<x<0;\\ (x-3)^2, & 0\le x<1;\\ 4, & 1\le x<\infty.\end{cases}$ |
| 19 | 1) $y=\dfrac{x^2-8x+15}{x-3}$; 2) $y=\dfrac{\lvert 6x+1\rvert}{6x+1}$; 3) $y=\begin{cases}2x+2, & -\infty<x<-1;\\ x^2-1, & -1\le x<1;\\ 4, & 1\le x<\infty.\end{cases}$ |
| 20 | 1) $y=\dfrac{x^2+8x+15}{x+5}$; 2) $y=\dfrac{\lvert 2x+3\rvert}{2x+3}$; 3) $y=\begin{cases}0, & -\infty<x<0;\\ 2x, & 0\le x<3;\\ 5x+1, & 3\le x<\infty.\end{cases}$ |

**Краткое описание и регламент выполнения**

Проверяемое задание 4 по теме "Введение в математический анализ" выполняется студентами самостоятельно во внеаудиторное время и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На выполнение проверяемого задания отводится 20 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 1 находится по первой букве фамилии студента; а номер варианта контрольной задачи 2 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.

### 7.2.5. 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 вар. | Функции |
|---|---|
| 1 | а) $y=\sqrt[3]{2e^{3x}-2^{\frac{x}{2}}+4}+\ln^6 4x$; б) $xy=arctg\dfrac{x}{y}$; в) $y=\left(xe^x\right)^{x^2}$; г) $y=e^{-2x}\cos 3x$; д) $y=\sqrt[3]{x^2}-\dfrac{1-x}{1+x^2}+\sin^3 x$; |
| 2 | а) $y=\sqrt{\ln x+1}+\ln\left(\sqrt{x}+1\right)$; б) $\ln x+e^{-\frac{y}{x}}=xy$; в) $y=\left(1+\log_4 x\right)^{x^2}$; г) $y=arctg(\sin x)+\sin x\ln\cos x$; д) $y=arctg\ln 3x$; |
| 3 | а) $y=\sqrt{x^2+1}-\ln\left(\dfrac{1+\sqrt{x^2+1}}{x}\right)$; б) $x^{y+1}=y^{x+1}$; в) $y=\left(\sqrt[3]{x}-1\right)^{x+1}$; г) $y=2^{\arcsin x}+\left(1-\arccos 3x\right)^2$; д) $y=3\sin 2x\cos^2 x+\sin^3 x$; |
| 4 | а) $y=\dfrac{x\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}+\ln\sqrt{1-x^2}$; б) $x^2+2xy+y^2-4x+2y-10=0$; в) $y=\left(1+x^2\right)^{\sqrt{x}+1}$; г) $y=\arcsin\dfrac{x^2-1}{x^2}$; д) $y=\ln\arcsin x+\dfrac{1}{2}\ln^2 x+\arcsin\ln x$; |
| 5 | а) $y=\dfrac{\sqrt{2}}{3}arctg\dfrac{x}{\sqrt{2}}+\dfrac{1}{6}\ln\dfrac{x+1}{x-1}$; б) $x^4-xy+y^4=e^x$; в) $y=\left(1+5^{x^2}\right)^x$; г) $y=\arcsin\dfrac{x}{\sqrt{1+x^2}}$; д) $y=\ln x\lg x-\ln a\log_a x$; |
| 6 | а) $y=\dfrac{1}{2}\ln tg\dfrac{x}{2}-\dfrac{1}{2}\dfrac{\cos x}{\sin^2 x}$; б) $arctg\left(x+y\right)+x^2y=e^y$; в) $y=\left(\lg x\right)^{\sin x}$; г) $y=\dfrac{x^2}{\ln 3x}$; д) $y=\left(x^2-2x+2\right)e^{4x^2}$; |
| 7 | а) $y=\ln\dfrac{\sqrt{x^2+a^2}+x}{\sqrt{x^2+a^2}-x}$; б) $tgy=xy+\ln xy$; в) $y=\left(\sin\sqrt{x}\right)^{\frac{1}{x^2}}$; г) $y=2x\sin x-\left(x^2-2\right)\cos x$; д) $y=\sqrt{arctgx}-\left(\arcsin x\right)^3$; |
| 8 | а) $y=\dfrac{x}{2}\sqrt{x^2-a^2}-\dfrac{a^2}{2}\ln\left(x+\sqrt{x^2-a^2}\right)$; б) $\cos^2\left(x+y\right)+e^{xy}=x$; в) $y=\left(x^2+4\right)^{x^{-2}}$; г) $y=\left(3-2\sin 4x^2\right)^5$; д) $y=\sqrt{xe^{x^2-1}+x^3}$; |
| 9 | а) $y=\dfrac{3}{4}\ln\dfrac{x^2+1}{x^2-1}+\dfrac{1}{4}\ln\dfrac{x-1}{x+1}+\dfrac{1}{2}arctg3x$; б) $y^3=\dfrac{x-y}{x+y}$; в) $y=\left(1+e^{x^2}\right)^{\ln x}$; г) $y=\sqrt{1+\arcsin x}$; д) $y=\sqrt[3]{\sin^2 x}+\dfrac{1}{\cos^3 x}$; |
| 10 | а) $y=-\dfrac{1}{2\sin^2 x}+\ln tg3x$; б) $y^2=xy+\ln\dfrac{y}{x}$; в) $y=\left(1-x^2\right)^{ctgx}$; г) $y=\left(\dfrac{x+2}{x-1}\right)^x$; д) $y=\sin\left(x^2-5x+4\right)+tg\dfrac{\pi}{x}$. |
| 11 | а) $y=2\sqrt{4x+3}-\dfrac{3}{\sqrt{x^3+x+1}}$; б) $y=\left(e^{\cos x}+3\right)^2$; в) $y=\ln\sin\left(2x+5\right)$; |

| Номер вар. | Функции |
|---|---|
| | г) $y = x^{x^x}$; д) $tg\left(\frac{y}{x}\right) = 5x$; |
| 12 | а) $y = x^2\sqrt{1-x^2}$; б) $y = \frac{4\sin x}{\cos^2 x}$; в) $y = arctge^{2x}$; г) $y = x^{\frac{1}{x}}$; д) $x - y + arctgy = 0$; |
| 13 | а) $y = x\sqrt{\frac{1+x^2}{1-x}}$; б) $y = \frac{1}{tg^2 2x}$; в) $y = \arcsin\sqrt{1-3x}$; г) $y = x^{\ln x}$; д) $y \cdot \sin x = \cos(x-y)$; |
| 14 | а) $y = \frac{3+6x}{\sqrt{3-4x+5x^2}}$; б) $y = \sin x - x\cos x$; в) $y = x^m \ln x$; г) $y = x^{-tgx}$; д) $\frac{y}{x} = arctg\left(\frac{x}{y}\right)$; |
| 15 | а) $y = \frac{x}{\sqrt{a^2-x^2}}$; б) $y = \frac{\sin^2 x}{2+2\cos^2 x}$; в) $y = \frac{x\ln x}{x-1}$; г) $y = (arctgx)^{\ln x}$; д) $(e^x - 1)\cdot(e^y - 1) - 1 = 0$; |
| 16 | а) $y = \frac{1}{\sqrt{x^2+1}} + 5\sqrt[5]{x^3+1}$; б) $y = 2tg^3(x^2+1)$; в) $y = 3^{arctgx^2}$; г) $y = (arctgx)^x$; д) $y^2 x = e^{\frac{y}{x}}$; |
| 17 | а) $y = \sqrt[3]{\frac{1+x^2}{1-x^2}}$; б) $y = \frac{1}{2}tg^2 x + \ln\cos x$; в) $y = arctg\frac{x}{1+\sqrt{1-x^2}}$; г) $y = (x+x^2)^x$; д) $x^3 - y^3 + 3axy = 0$; |
| 18 | а) $y = 3\sqrt[3]{x^5 + 5x^4 - \frac{5}{x}}$; б) $y = \ln\sqrt{\frac{1-\sin x}{1+\sin x}}$; в) $y = arctg(tg^2 x)$; г) $y = (\sin x)^{\ln x}$; д) $x - y + a\cdot\sin y = 0$; |
| 19 | а) $y = 5\sqrt[5]{x^2 + x + \frac{1}{x}}$; б) $y = 2^x e^{-x}$; в) $y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$; г) $y = (\cos x)^x$; д) $\ln y = arctg\left(\frac{x}{y}\right)$; |
| 20 | а) $y = \sqrt{x^2+1} + \sqrt[3]{x^3+1}$; б) $y = \frac{1}{3}tg^3 x - tgx + x$; в) $y = arctg\sqrt{\frac{3-x}{x-2}}$; г) $y = (\cos x)^{x^2}$; д) $x - y + e^y arctgx = 0$; |

Задача 2

Найти пределы функций с помощью правила Лопиталя.

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

| Номер вар. | Пределы |
|---|---|
| | г) $\lim\limits_{x\to 1+0}\left(\dfrac{1}{x-1}\right)^{\ln(2-x)}$. |
| 11 | а) $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{1}{\sin^2 x}-\dfrac{1}{x^2}\right)$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\ln x}{\sqrt[3]{x}}$; в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln x}{ctgx}$; г) $\lim\limits_{x\to 0}(ctgx)^{\frac{1}{\ln x}}$. |
| 12 | а) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^3-2x^2-x+2}{x^3-7x+6}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cos x-\sin x}{x^3}$; в) $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(x^n\cdot e^{-x}\right), n>0$; г) $\lim\limits_{x\to 1}x^{\frac{1}{1-x}}$. |
| 13 | а) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{4}}\dfrac{\sec^2 x-2tgx}{1+\cos 4x}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\ln x}{\sqrt[x]{x}}$; в) $\lim\limits_{x\to+\infty}x^n\cdot\sin\dfrac{a}{x}, n>0$; г) $\lim\limits_{x\to 1-0}(1-x)^{\cos\frac{\pi x}{2}}$. |
| 14 | а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(\sin mx)}{\ln\sin x}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}(1-\cos x)ctgx$; в) $\lim\limits_{x\to+\infty}x^{\frac{1}{x}}$; г) $\lim\limits_{x\to+0}x^{\frac{3}{4+\ln x}}$. |
| 15 | а) $\lim\limits_{x\to 1}(1-x)\cdot tg\dfrac{\pi x}{2}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\arcsin x\cdot ctgx$; в) $\lim x^{\sin x}$; г) $\lim\limits_{x\to 1}\left(tg\dfrac{\pi x}{4}\right)^{tg\frac{\pi x}{2}}$. |
| 16 | а) $\lim\limits_{x\to 1}\left(\dfrac{x}{x-1}-\dfrac{1}{\ln x}\right)$; б) $\lim\limits_{x\to 1}\ln x\cdot\ln(x-1)$; в) $\lim\limits_{x\to+\infty}(2+x)^{\frac{1}{\ln 3x}}$; г) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x^2)^{\frac{1}{x}}$. |
| 17 | а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\cos x-\sin x}{x^3}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\frac{\pi}{x}}{ctg\frac{\pi x}{2}}$; в) $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{\sqrt{2x^2+1}}{2x^2-1}$; г) $\lim\limits_{x\to+0}x^x$. |
| 18 | а) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{1-x}{1-\sin\frac{\pi x}{2}}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}e^{2x}\cdot tg\dfrac{4}{x}$; в) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\left(ctg\dfrac{x}{2}\right)^{\frac{1}{\cos x}}$; г) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{5+x}\right)^{3x}$. |
| 19 | а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx-\sin x}{x-\sin x}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{x^2}\right)^x$; в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\frac{\pi}{x}}{ctg\frac{\pi x}{2}}$; |

| Номер вар. | Пределы |
|---|---|
| | г) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{tg\ln(3x-5)}{e^{x+3}-e^{x^2+1}}$. |
| 20 | а) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\left(\dfrac{x}{ctgx}-\dfrac{\pi}{2\cos x}\right)$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(e^{x}-e^{-x}\right)\cdot ctgx$; в) $\lim\limits_{x\to 2}\left(\sqrt{x+2}-2\right)^{x-2}$; г) $\lim\limits_{x\to 1}\left(ctg\dfrac{\pi x}{2}\cdot tg\dfrac{3\pi x}{2}\right)$. |

Задача 3

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

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

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

Задача 4

Провести полное исследование и построить графики функций.

| Номер вар. | Функции |
|---|---|
| 1 | а) $y=\dfrac{x}{x^2+1}$; б) $y=\dfrac{e^x}{x}$. |
| 2 | а) $y=\left(\dfrac{1+x}{x-1}\right)^2$; б) $y=\ln\left(2x^2+3\right)$. |
| 3 | а) $y=\dfrac{x}{(x-1)^2}$; б) $y=x^3e^{-x}$. |
| 4 | а) $y=\dfrac{2x-1}{(x-1)^2}$; б) $y=\dfrac{1}{e^x-1}$. |
| 5 | а) $y=\dfrac{x^2}{x^2-1}$; б) $y=x-\ln(x+1)$. |
| 6 | а) $y=\dfrac{x^3}{2(x+1)^2}$; б) $y=e^{\frac{1}{x+2}}$. |
| 7 | а) $y=\dfrac{x^3+16}{x}$; б) $y=\dfrac{1}{e^{2x}-1}$. |
| 8 | а) $y=\left(\dfrac{x+2}{x-1}\right)^2$; б) $y=x^2\ln x$. |
| 9 | а) $y=\dfrac{x^8-1}{4x^2}$; б) $y=\ln\dfrac{x+1}{x+2}$. |
| 10 | а) $y=\dfrac{2}{x^2+x+1}$; б) $y=x-\ln x$. |
| 11 | а) $y=\dfrac{2}{x^2+x+1}$; б) $y=\dfrac{1}{e^{2x}-1}$. |
| 12 | а) $y=\dfrac{x^3-1}{4x^2}$; б) $y=\ln\dfrac{x+1}{x+2}$. |
| 13 | а) $y=\dfrac{x^3}{2(x+1)^2}$; б) $y=\dfrac{1}{e^x-1}$. |
| 14 | а) $y=\dfrac{x^3+16}{x}$; б) $y=x^2\ln x$. |
| 15 | а) $y=\dfrac{x^2}{x^2-1}$; б) $y=x^3e^{-x}$. |

| Номер вар. | Функции |
|---|---|
| 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.

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

**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.

**7.2.7. 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) $\int \frac{dx}{\sin x+tgx}$. |
| 3 | а) $\int \frac{arctgx}{1+x^2}dx$; б) $\int \frac{x+9}{x^2+2x-3}dx$; в) $\int \ln(3+x^2)dx$; г) $\int \frac{dx}{\sqrt{x+3}+\sqrt[3]{(x+3)^2}}$. |
| 4 | а) $\int \sin 2x\sqrt{2-\cos^2 x}dx$; б) $\int \frac{2x+27}{x^2-x-12}dx$; в) $\int x\cdot arcsin\, x dx$; г) $\int \frac{x^2+\sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}}dx$. |
| 5 | а) $\int \frac{\sin x}{1-\cos x}dx$; б) $\int \frac{4x+31}{2x^2+11x+12}dx$; в) $\int (2-x)\sin x dx$; г) $\int \frac{\cos x}{1+\cos x}dx$. |

| Номер вар. | Интегралы |
|---|---|
| 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) $\int \frac{\sqrt[4]{x}+1}{\left(\sqrt{x}+4\right)\sqrt[4]{x^3}}dx$. |
| 7 | а) $\int \frac{1-tgx}{\cos^2 x}dx$; 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) $\int arcctg(4x)dx$; г) $\int \frac{dx}{3\cos x+4\sin x}$. |
| 9 | а) $\int \frac{\sin 2x}{\cos^2 x+3}dx$; б) $\int \frac{4x-27}{2x^2-x-6}dx$; в) $\int x\ln^2 x dx$; г) $\int \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[6]{x}+1)}{\sqrt[3]{x^2}}dx$. |
| 10 | а) $\int \frac{x^2}{\cos^2(x^3)}dx$; б) $\int \frac{x-13}{x^2-2x-8}dx$; в) $\int x^2 \sin 3x dx$; г) $\int \frac{dx}{2\sin x+\cos x+2}$. |
| 11 | а) $\int e^{\sin^2 x}\sin 2x dx$; б) $\int arctg\sqrt{x}dx$; 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) $\int \frac{dx}{\sin x+tgx}$. |
| 13 | а) $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}$; б) $\int x3^x dx$; в) $\int \frac{x^3+3x+3}{x^4+3x^2}dx$; г) $\int \frac{dx}{\sqrt{x+3}+\sqrt[3]{(x+3)^2}}$. |

| Номер вар. | Интегралы |
|---|---|
| 14 | а) $\int \frac{dx}{\cos^2 x(3tgx+1)}$; б) $\int \frac{x\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}dx$; в) $\int \frac{x-101}{x^3+2x^2+101x}dx$; г) $\int \frac{x^2+\sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}}dx$. |
| 15 | а) $\int \frac{\cos 3xdx}{4+\sin 3x}$; б) $\int x^2 e^{3x}dx$; в) $\int \frac{x^3+x^2+1}{x^4+2x^2}dx$; г) $\int \frac{\cos x}{1+\cos x}dx$. |
| 16 | а) $\int \frac{\sin xdx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$; 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) $\int \frac{(x+arctgx)dx}{1+x^2}$; 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) $\int x\sin x\cos xdx$; 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) $\int \frac{\sin xdx}{\sqrt[3]{3+2\cos x}}$; б) $\int x^2\sin 4xdx$; 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) $\int x\ln^2 xdx$; 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) $\int_0^{\pi/4} x\sin xdx$; 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) $\int_0^{\pi/4} x\sin 2xdx$; г) $\int_0^5 \frac{x^2dx}{(25+x^2)^3}$. |

| Номер вар. | Интегралы |
|---|---|
| 3 | а) $\int_0^{16}\frac{dx}{\sqrt{x+9}+\sqrt{x}}$; б) $\int_0^{1}\frac{x^4dx}{\sqrt{1-x^5}}$; 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) $\int_0^{1}\frac{xdx}{1+x^4}$; б) $\int_4^{\infty}\frac{dx}{x\ln^3 x}$; в) $\int_0^{5}x^2\sqrt{25-x^2}dx$; г) $\int_1^{7}\frac{xdx}{\sqrt{2x+2}}$. |
| 6 | а) $\int_0^{\pi/2}\cos^5 x\sin 2x dx$; б) $\int_0^{1}\frac{dx}{x^3-5x^2}$; в) $\int_0^{3}\sqrt{(9-x^2)^3}dx$; г) $\int_1^{e}\frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$. |
| 7 | а) $\int_0^{\ln 5}\frac{e^x\sqrt{e^x-1}dx}{e^x+3}$; б) $\int_1^{\infty}\frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}}$; в) $\int_0^{\pi/2}(\sqrt{\cos x}+\sin x)^2 dx$; г) $\int_1^{6}\frac{xdx}{\sqrt{4x+1}}$. |
| 8 | а) $\int_4^{9}\frac{(x-1)dx}{\sqrt{x}+1}$; б) $\int_1^{\infty}\frac{x^2dx}{1+x^6}$; 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) $\int_0^{4}\frac{x^2dx}{\sqrt{16-x^2}}$; 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) $\int_0^{2}\frac{x^5dx}{\sqrt{4-x^2}}$; 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) $\int_1^{e}\frac{dx}{x\sqrt[3]{\ln x}}$; г) $\int_0^{4}\frac{x^2dx}{\sqrt{(16+x^2)^3}}$. |
| 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) $\int_{\sqrt{2}/2}^{1}\frac{\sqrt{1-x^2}dx}{x^6}$. |

| Номер вар. | Интегралы |
|---|---|
| 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) $\int_0^{\sqrt{3}} arctgx dx$; б) $\int_0^8 \frac{xdx}{\sqrt{3x+1}}$; в) $\int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$; г) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1+x^2)^3}}$. |
| 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 | $x=4-y^2;\ x=16-4y^2.$ |

| Номер вар. | Уравнения линий |
|---|---|
| 14 | $y = x;\ y = x^2;\ y = -2x + 3.$ |
| 15 | $y = 4 - x^2;\ y = 16 - 4x^2;\ y \le 8x - 5.$ |
| 16 | $y = x^2;\ y = x/2;\ y = 8x - 15.$ |
| 17 | $y = 1 - x^2;\ y \ge x^2;\ y \ge -3/2\,x.$ |
| 18 | $x = y^2;\ y = x;\ y = 2 - x.$ |
| 19 | $x = y^2;\ y = x;\ x + 2y - 3 = 0.$ |
| 20 | $y = x - 1;\ y = 1 - x^2;\ y = (x-1)^2.$ |

Задача 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 | $-\frac{x^2}{1} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{4} = 1;\ 0 \le x \le 2.$ |
| 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 | $x = 2 - \sqrt{y^2 + 9z^2};\ x = 0.$ |

| Номер вар. | Поверхности |
|---|---|
| 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 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 | $y = 1 + 8x^3;\ x = -1/2;\ y = 1.$ |
| 11 | $y = (x - 1)^2;\ x + y = 1.$ |

| Номер вар. | Уравнения линий |
|---|---|
| 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 | $y = \cos x;\ y \geq 1/2.$ |
| 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.

### 7.2.8. 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.

### 7.2.9. Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные уравнения"

*(наименование оценочного средства)*

**Типовые примеры заданий**

Задача 1.

Дано дифференциальное уравнение первого порядка и его начальные условия. Найдите общее решение этого уравнения и определите частное решение.

| Номер варианта | $F(x, y, y') = 0$ | Начальное условие |
|---|---|---|
| 1 | $x \cdot y' - 3y = x^4 e^x;$ | $y_0 = e,\ x_0 = 1.$ |
| 2 | $y' \cdot \cos x + y \sin x = 1;$ | $y_0 = 2,\ x_0 = 0.$ |

| Номер варианта | $F(x,y,y')=0$ | Начальное условие |
|---|---|---|
| 3 | $y'+\frac{y}{x}=\frac{\sin x}{x};$ | $y_0=1,\ x_0=\pi/2.$ |
| 4 | $y'-\frac{y}{x}=-2\ln x;$ | $y_0=1,\ x_0=\pi/2.$ |
| 5 | $xy'+2y=1/x;$ | $y_0=1,\ x_0=3.$ |
| 6 | $y'-y\cos x=-\cos x;$ | $y_0=3,\ x_0=0.$ |
| 7 | $y'+2xy=e^{-x^2}\sin x;$ | $y_0=1,\ x_0=0.$ |
| 8 | $x^2y'+xy+1=0;$ | $y_0=2,\ x_0=1.$ |
| 9 | $y'-y\cdot tgx=\frac{1}{\cos x};$ | $y_0=5,\ x_0=1.$ |
| 10 | $y'-\frac{2y}{x+1}=(x+1)^3;$ | $y_0=\frac{1}{2},\ x_0=1.$ |
| 11 | $y'-(y+1)(x+1)=0;$ | $y_0=0,\ x_0=0.$ |
| 12 | $\sqrt{1-x^2}\,y'-y=0;$ | $y_0=1,\ x_0=0.$ |
| 13 | $y'\sin^2 x-y-1=0;$ | $y_0=0,\ x_0=\pi/2.$ |
| 14 | $y'\sin^2 x-y=0;$ | $y_0=1,\ x_0=\pi/2.$ |
| 15 | $y'\cos^2 x-(y+1)=0;$ | $y_0=0,\ x_0=0.$ |
| 16 | $2xyy'-1=0;$ | $y_0=0,\ x_0=1.$ |
| 17 | $y'x\sin y=1;$ | $y_0=\pi/2,\ x_0=1.$ |
| 18 | $xy'-1-y^2=0;$ | $y_0=0,\ x_0=1.$ |
| 19 | $xy'-\sqrt{1+y}=0;$ | $y_0=-1,\ x_0=1.$ |
| 20 | $y'-y\sin^2 x\cos x=0;$ | $y_0=1,\ x_0=0.$ |

Задача 2.

Дано дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными и его начальные условия. Найдите общее решение этого уравнения и определите частное решение.

| Номер варианта | $F(x,y,y')=0$ | Начальное условие |
|---|---|---|
| 1 | $y'-yx^2=0$ | $y(0)=1$ |

| Номер варианта | $F(x,y,y')=0$ | Начальное условие |
|---|---|---|
| 2 | $y'-yx^3=0$ | $y(0)=1$ |
| 3 | $y'-y\sqrt{x}=0$ | $y(0)=1$ |
| 4 | $y'-yx\sqrt{x}=0$ | $y(0)=1$ |
| 5 | $y'-y\cos x=0$ | $y(0)=1$ |
| 6 | $y'-y\sin x=0$ | $x=0, y=e$ |
| 7 | $y'-(y+2)(x-2)=0$ | $y(0)=-1$ |
| 8 | $y'-(y+1)\cos x=0$ | $x=0, y=0$ |
| 9 | $y'-(y+1)\sin x=0$ | $x=0, y=0$ |
| 10 | $y'\cos^2 x-y=0$ | $y(0)=1$ |
| 11 | $(1+x^2)y'-y=0$ | $y(0)=1$ |
| 12 | $\sqrt{1-x^2}\,y'-y=0,$ | $y(0)=1$ |
| 13 | $y'-(y+1)(x+1)=0$ | $x=0, y=0$ |
| 14 | $y'\sin^2 x-y-1=0$ | $y\left(\frac{\pi}{2}\right)=0$ |
| 15 | $y'\sin^2 x-y=0$ | $y\left(\frac{\pi}{2}\right)=1$ |
| 16 | $y'\cos^2 x-(y+1)=0,$ | $x=0, y=0$ |
| 17 | $2xyy'-1=0$ | $y(1)=0$ |
| 18 | $xy^2y'-2=0$ | $y(1)=0$ |
| 19 | $y'x\cos y-1=0$ | $y(1)=0$ |
| 20 | $xy'-\sqrt{1-y^2}=0$ | $y(1)=0$ |

Задача 3.

Дано дифференциальное уравнение второго порядка и его начальные условия. Найдите общее решение этого уравнения и определите частное решение.

| Номер варианта | $F(x,y,y',y'')=0$ | Начальное условие |
|---|---|---|
| 1 | $y''x\ln x=y';$ | $y(e)=e-1;\ \ y'(e)=1.$ |
| 2 | $y'''\cos^4 x=-\sin 2x;$ | $y(\pi)=0;\ \ y'(\pi)=2;\ y''(\pi)=-1.$ |
| 3 | $2xy''=y';$ | $y(9)=8;\ \ y'(9)=3.$ |
| 4 | $y''=y'/\ln y';$ | $y(0)=0;\ \ y'(0)=1.$ |
| 5 | $y''(x^2+1)=2xy';$ | $y(0)=1;\ \ y'(0)=3.$ |
| 6 | $y''=\sqrt{1-(y')^2};$ | $y(\pi/2)=3;\ \ y'(\pi/2)=1.$ |
| 7 | $xy''=(1+2x^2)y';$ | $y(1)=\sqrt{e}+1;\ \ y'(1)=\sqrt{e}.$ |
| 8 | $y'''=\sin^2 x;$ | $y(0)=5;\ \ y'(0)=1{,}8;\ y''(0)=0.$ |
| 9 | $y''=2\sqrt{1+y'};$ | $y(0)=5;\ \ y'(0)=-1.$ |
| 10 | $y'''+(y'')^2=0;$ | $y(2)=\ln(2e);\ y'(2)=1/2;\ \ y''(2)=1.$ |
| 11 | $y''ctgy+(y')^2=0;$ | $y(0)=0;\ \ y'(0)=1.$ |
| 12 | $2yy''+(y')^2=0;$ | $y(0)=1;\ \ y'(0)=1.$ |
| 13 | $3yy''-(y')^2=0;$ | $y(0)=y'(0)=1.$ |
| 14 | $y''tgy+(y')^2=0;$ | $y(0)=\pi/2;\ \ y'(0)=1.$ |
| 15 | $y''tgy+(y')^2=0;$ | $y(0)=0;\ \ y'(0)=1.$ |
| 16 | $y''=y'\sin y;$ | $y(0)=0;\ \ y'(0)=-1.$ |
| 17 | $y''-2y(y')^3=0;$ | $y(0)=0;\ \ y'(0)=1.$ |
| 18 | $y''+2(y')^2tgy=0;$ | $y(0)=0;\ \ y'(0)=1.$ |
| 19 | $y''y^3-1=0;$ | $y(0)=1;\ \ y'(0)=0.$ |
| 20 | $y''ctgy-2(y')^2=0;$ | $y(0)=1;\ \ y'(0)=1.$ |

**Краткое описание и регламент выполнения**

Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные уравнения" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 25 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 1 находится 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.

### 7.2.10. Проверяемое задание 2 по теме "Операционные исчисления"

*(наименование оценочного средства)*

**Типовые примеры заданий**

Задача 1

1. Используя определение изображения и основные свойства преобразования Лапласа, найти изображение для заданного оригинала1. Используя определение изображения и основные свойства преобразования Лапласа, найти изображение для заданного оригинала.

2. Для заданного изображения найти оригинал, используя разложение дроби на простейшие, свойство линейности, таблицу «Оригинал-изображение» или теорему разложения и формулы Эйлера.

| N | Оригинал | Изображение |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | $te^{\alpha t}$ | $\frac{1}{(p-1)\cdot(p-2)}$ |
| 2. | $\sin \alpha t$ | $\frac{1}{p^2\cdot(p+1)^3}$ |
| 3. | $\cos \alpha t$ | $\frac{1}{p\left(p^2+1\right)}$ |
| 4. | $\sin \frac{t}{\alpha}$ | $\frac{p}{\left(p^2+1\right)\left(p^2+4\right)}$ |
| 5. | $e^{\alpha t}\cdot \sin t$ | $\frac{1}{(p+1)(p+2)^2}$ |
| 6. | $e^{t}\cdot \sin \beta t$ | $\frac{p^2}{\left(p^2+4\right)\left(p^2+9\right)}$ |
| 7. | $e^{\alpha t}\cdot \sin \beta t$ | $\frac{p^2+3p+4}{p(p-1)(p-2)}$ |
| 8. | $t\cos \beta t$ | $\frac{p^2+1}{p^2(p-1)^2}$ |
| 9. | $t^2 \sin \beta t$ | $\frac{5p+3}{(p-1)\left(p^2+2p+5\right)}$ |
| 10. | $t^2 e^{\alpha t}$ | $\frac{p^2+14}{\left(p^2+4\right)\left(p^2+9\right)}$ |
| 11. | $te^{3t}$ | $\frac{1}{\left(p^2+6p+13\right)\left(p^2+6p+10\right)}$ |
| 12. | $te^{-\frac{x}{2}}$ | $\frac{p^2+2}{p^4+p^2+1}$ |
| 13. | $\cos^2 x$ | $\frac{3p}{\left(p^2+1\right)^2}$ |
| 14. | $\sin^3 x$ | $\frac{p}{(p-2)\left(p^2-1\right)}$ |
| 15. | $\cos(\alpha t-\beta)$ | $\frac{1}{p^2\left(p^2-1\right)}$ |
| 16. | $\frac{\sin t}{t}$ | $\frac{1}{7-p+p^2}$ |
| 17. | $tsh\alpha t$ | $\frac{1}{p+2p^2+p^3}$ |
| 18. | $ch\beta t$ | $\frac{2p^3+p^2+2p+2}{p^5+2p^4+2p^3}$ |
| 19. | $t^2 cht$ | $\frac{2p+3}{p^3+4p^2+5p}$ |

| N | Оригинал | Изображение |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 20. | $e^{3t}sht$ | $\frac{6p+1}{p^2+4p+3}$ |
| 21. | $e^{2t}\sin t$ | $\frac{p^2+2}{(p-4)(p^2-9)}$ |
| 22. | $t\sin \alpha t$ | $\frac{p-7}{p^2-4p+3}$ |
| 23. | $e^{5t}\cdot \sin t$ | $\frac{p}{p^3(p^2-4)}$ |
| 24. | $t^2\sin t$ | $\frac{p+1}{p-2p^2+p^3}$ |
| 25. | $sh\alpha t$ | $\frac{1-p}{(p^2-4)^2}$ |

Задача 2

Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка

$$A\cdot x'' + B\cdot x' + C\cdot x = f(t),$$

удовлетворяющее начальным условиям

$$x(0)=\alpha,\quad x'(0)=\beta.$$

| N | A | B | C | $f(t)$ | α | $\beta$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| 2. | 1 | -6 | 9 | 0 | 0 | 4 |
| 3. | 1 | -1 | -6 | 2 | 1 | 0 |
| 4. | 1 | 0 | -9 | 2-t | 0 | 1 |
| 5. | 1 | 0 | -4 | 4t | 1 | 0 |
| 6. | 1 | 0 | 4 | 2cost | 0 | 4 |
| 7. | 1 | 0 | 1 | $t^3+6t$ | 0 | 0 |
| 8. | 1 | 0 | 1 | $\cos t+\sin 2t$ | 0 | 0 |
| 9. | 1 | 0 | -4 | $4e^{2t}$ | 0 | 0 |
| 10. | 1 | 0 | 9 | t-2 | 0 | 0 |

| N | A | B | C | $f(t)$ | α | $\beta$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 11. | 1 | 4 | 4 | $e^{3t}$ | 0 | 0 |
| 12. | 1 | 0 | 1 | $\sin 2t$ | 0 | 0 |
| 13. | 1 | 0 | 1 | $e^{-t}+2$ | 0 | 0 |
| 14. | 1 | 6 | 5 | $t^2-1$ | 0 | 0 |
| 15. | 1 | 6 | 13 | $\sin 4t$ | 0 | 0 |
| 16. | 1 | 0 | 4 | $-\sin t$ | 0 | 1 |
| 17. | 1 | -1 | 0 | $\frac{1}{1+e^t}$ | 0 | 0 |
| 18. | 1 | 3 | 0 | $e^t$ | 0 | -1 |
| 19. | 1 | 0 | 4 | t | 1 | 0 |
| 20. | 1 | -2 | 5 | $1-t$ | 0 | 0 |
| 21. | 1 | -2 | 0 | $t^2-1$ | 2 | -1 |
| 22. | 1 | -6 | 9 | $2t^2-t+3$ | 0 | 1 |
| 23. | 1 | -2 | 1 | $2e^t$ | 1 | 1 |
| 24. | 1 | -3 | 2 | $e^t$ | 0 | -1 |
| 25. | 1 | -7 | 6 | $\sin t$ | 0 | 1 |

Задача 3

Найти частное решение системы дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями

| N | Система Д.У. | Начальные условия |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | $\begin{cases} y'+3y+z=0, \\ z'-y+z=0. \end{cases}$ | $y(0)=1,$ $z(0)=1.$ |
| 2. | $\begin{cases} y'-2y-4z=\cos t, \\ z'+y+2z=\sin t. \end{cases}$ | $y(0)=0,$ $z(0)=0.$ |

| N | Система Д.У. | Начальные условия |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 3. | $\begin{cases} y' - 3z + y = 0, \\ z' - y - z = e^t. \end{cases}$ | $y(0) = 0,$ $z(0) = 0.$ |
| 4. | $\begin{cases} y' + 7y - z = 0, \\ z' + 2y + 5z = 0. \end{cases}$ | $y(0) = 1,$ $z(0) = 1.$ |
| 5. | $\begin{cases} y' + z' - z = e^t, \\ 2y' + z' + 2z = \cos t. \end{cases}$ | $y(0) = 0,$ $z(0) = 0.$ |
| 6. | $\begin{cases} y' - y + z = \frac{3}{2}t, \\ z' + 4y + 2z = 4t + 1. \end{cases}$ | $y(0) = 0,$ $z(0) = 0.$ |
| 7. | $\begin{cases} y' - z' - 2y + 2z = 1 - 2t, \\ y'' + 2z' + y = 0. \end{cases}$ | $y(0) = y'(0) = 0,$ $z(0) = 0.$ |
| 8. | $\begin{cases} y'' - 3y' + 2y + z' - z = 0, \\ -y' + y + z'' - 5z' + 4y = 0. \end{cases}$ | $y(0) = y'(0) = 0,$ $z'(0) = 0, z(0) = 1.$ |
| 9. | $\begin{cases} y' = -z, \\ z' = 2y + 2z. \end{cases}$ | $y(0) = 1,$ $z(0) = 1.$ |
| 10. | $\begin{cases} y' - 3z + y = 0, \\ z' - z - y = e^{2t}. \end{cases}$ | $y(0) = 1,$ $z(0) = 1.$ |
| 11. | $\begin{cases} 3y' + 2y + z' = 1, \\ y' + 4z' + 3z = 0. \end{cases}$ | $y(0) = 0,$ $z(0) = 0.$ |
| 12. | $\begin{cases} y' - y - 2z = t, \\ -2y + z' - z = t. \end{cases}$ | $y(0) = 2,$ $z(0) = 4.$ |
| 13. | $\begin{cases} -y'' + 8z = 0, \\ z'' + 2y = t. \end{cases}$ | $y(0) = y'(0) = 0,$ $z(0) = z'(0) = 0.$ |
| 14. | $\begin{cases} 5y' + 3z - 12y = 0, \\ -5z' + 13z - 2y = 0. \end{cases}$ | $y(0) = 2,$ $z(0) = 3.$ |
| 15. | $\begin{cases} y' + 4y + 4z = 0, \\ z' + 2y + 6z = 0. \end{cases}$ | $y(0) = 3,$ $z(0) = 15.$ |
| 16. | $\begin{cases} y' + y - z' = 4e^t, \\ 3y' - z + z' = -\frac{1}{2}t^2. \end{cases}$ | $y(0) = 0,$ $z(0) = 0.$ |
| 17. | $\begin{cases} 4y + z' = 0, \\ y' - z = 4t. \end{cases}$ | $y(0) = 0,$ $z(0) = 0.$ |
| 18. | $\begin{cases} y' + y - z = e^t, \\ z' + z - y = e^t. \end{cases}$ | $y(0) = 1,$ $z(0) = 1.$ |

| N | Система Д.У. | Начальные условия |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 19. | $\begin{cases} y' - y + 2z = 0, \\ y'' - 2y' = 2t - \cos 2t. \end{cases}$ | $y(0) = 0, y'(0) - 1,$ $z(0) = \frac{1}{2}.$ |
| 20. | $\begin{cases} y' + z'' - z' + 6y = e^{4t}, \\ y'' - 4y' - z' + z = 1. \end{cases}$ | $y(0) = y'(0) = 1,$ $z(0) = z'(0) = 0.$ |
| 21. | $\begin{cases} 5y' + 3z = 12y, \\ 13z = 2y + 5z'. \end{cases}$ | $y(0) = -1,$ $z(0) = 0.$ |
| 22. | $\begin{cases} y' + z = 0, \\ z' - 2y - 2z = 0. \end{cases}$ | $y(0) = 2,$ $z(0) = 7.$ |
| 23. | $\begin{cases} y' + y = 3z, \\ z' - e^t = y + z. \end{cases}$ | $y(0) = 1,$ $z(0) = 2.$ |
| 24. | $\begin{cases} y' + 3y = -z, \\ z' = y - z. \end{cases}$ | $y(0) = 0,$ $z(0) = -1.$ |
| 25. | $\begin{cases} y' = 3z - y, \\ z' = z + y - e^{2t}. \end{cases}$ | $y(0) = 2,$ $z(0) = 0.$ |

**Краткое описание и регламент выполнения**

Проверяемое задание 2 по теме "Операционные исчисления" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 25 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 2 находится по первой букве фамилии студента; номер варианта контрольной задачи 3 находится по первой букве имени студента; номер варианта контрольной задачи 1 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.

**7.2.11. Проверяемое задание 3 по теме "Ряды"**
*(наименование оценочного средства)*

**Типовые примеры заданий**

Задача № 1

Исследовать сходимость числовых рядов $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$

| № | Общий член ряда $u_n$ |
|---|---|
| 1 | а) $\frac{(3n+2)!}{10^n}$; б) $\left(\frac{n+2}{3n-1}\right)^2$; в) $\ln^2\left(1+\frac{1}{2n}\right)$; г) $(-1)^{n+1}\cdot\frac{(2n+1)}{n(n+1)}$ |
| 2 | а) $\frac{\ln n}{n}$; б) $e^{\frac{2}{n}}-1$; в) $\frac{1}{n\ln n(\ln\ln n)^3}$; г) $(-1)^n\cdot\left(\frac{n}{2n+1}\right)^n$ |
| 3 | а) $\frac{1}{\sqrt{n^2+2n}}$; б) $\sin\frac{1+n}{n^3}$; в) $\left(\frac{2n-1}{3n+1}\right)^{\frac{n}{2}}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+1)}$ |
| 4 | а) $\frac{1}{10n+1}$; б) $n\cdot arctg\frac{\pi}{n^2+4}$; в) $\frac{n3^{n+2}}{5^n}$; г) $(-1)^n\frac{n}{5n-2}$ |
| 5 | а) $\frac{1-\cos\sqrt{n}}{n^2+n-1}$; б) $\frac{1\cdot3\cdot5\cdot\ldots\cdot(2n-1)}{3^n(n+1)!}$; в) $\left(\frac{4n-1}{3n+2}\right)^n$; г) $\frac{(-1)^n}{n\ln(n+1)}$ |
| 6 | а) $\frac{n+3}{n^3-2}$; б) $\frac{7^{2n}}{(2n-1)^3}$; в) $\left(\frac{2n}{4n+3}\right)^{n^2}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}}{n^4\sqrt{2n+3}}$ |
| 7 | а) $\sin\frac{n-2}{n^2+5}$; б) $\frac{n^2}{(n+2)!}$; в) $\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}\cdot\frac{1}{2^n}$; г) $(-1)^n\cdot\cos\frac{\pi}{6n}$ |
| 8 | а) $\frac{1}{(n+1)(n+4)}$; б) $\frac{5^n\cdot\sqrt[3]{n^2}}{(n+1)!}$; в) $\frac{2^{n+1}}{n^n}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}\cdot n^3}{2^n}$ |
| 9 | а) $\sin\frac{\pi}{4^n}$; б) $\frac{1\cdot4\cdot7\cdot\ldots\cdot(3n-2)}{2^{n+1}n!}$; в) $\left(\frac{n}{4n+1}\right)^{n^3}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}}{(2n-1)^2}$ |
| 10 | а) $\frac{1}{5n+1}$; б) $\frac{n^2}{(3n)!}$; в) $\left(\frac{n}{3n+1}\right)^{2n+1}$; г) $\frac{(-1)^n}{n\ln 2n}$ |
| 11 | а) $\frac{6}{4n^2-9}$; б) $\frac{n^n}{n!}$; в) $n!\cdot\sin\frac{\pi}{2^n}$; г) $(-1)^n\cdot\frac{n+1}{n^3}$ |

| № | Общий член ряда $u_n$ |
|---|---|
| 12 | а) $\frac{1}{(n+2)\ln(n+2)}$; б) $\frac{\sqrt{n}}{n^3+1}$; в) $\left(\frac{1+n}{1+n^2}\right)^2$; г) $(-1)^n \cdot \frac{\sin\sqrt{n^3}}{n\sqrt{n}}$ |
| 13 | а) $n \cdot tg\frac{\pi}{2^{n+1}}$; б) $\arcsin\frac{1}{n}$; в) $\frac{2n+1}{2^n}$; г) $\frac{(-1)^n}{(2^n+4)2^{2n+4}}$. |
| 14 | а) $\frac{1}{\sqrt{n}+1}$; б) $\left(1+\frac{1}{n}\right)^{n^2}\frac{1}{6^n}$; в) $\frac{1}{n\ln^2 n}$; г) $\frac{(-1)^n}{n+\cos\left(\frac{2}{\sqrt{n+4}}\right)}$ |
| 15 | а) $\sqrt{\frac{1}{n^2+1}}$; б) $\left(\frac{n+2}{3n-1}\right)^{n^2}$; в) $\frac{n!\sqrt[3]{n}}{3^n+2}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}(2n+1)}{n(n+1)}$. |
| 16 | а) $\frac{3n^3}{5n^3+2}$; б) $\frac{(3n+2)!}{10^n}$; в) $\frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$; г) $(-1)^n \cdot \frac{1}{n\ln n\sqrt{\ln\ln n}}$ |
| 17 | а) $\frac{3^n}{(n+2)!4^n}$; б) $\frac{10^n \cdot 2n!}{(2n)!}$; в) $\left(\frac{1+n^2}{1+n^3}\right)^2$; г) $(-1)^n \cdot \left(\frac{2n-1}{3n+2}\right)^n$ |
| 18 | а) $\frac{\sqrt[3]{n}}{(n+1)\sqrt{n}}$; б) $\frac{6^n(n^2-1)}{n!}$; в) $\sqrt{n}\left(\frac{n}{3n-1}\right)^{2n}$; г) $\frac{(-1)^n}{n\sqrt{n}}$ |
| 19 | а) $2^{n-1}e^{-n}$; б) $\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}\frac{1}{2^n}$; в) $tg\frac{\pi}{4n}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}2^{n^2}}{n!}$ |
| 20 | а) $\frac{1}{(2n+3)\ln^2(2n+3)}$; б) $n!\sin\frac{\pi}{2^n}$; в) $\sqrt[3]{n}\left(\frac{n-2}{2n+1}\right)^{3n}$; г) $\frac{(-1)^n \sin\frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}$ |

Задача №2

Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$. Исследовать сходимость ряда на концах интервала

| № | Коэффициент $a_n$ | № | Коэффициент $a_n$ |
|---|---|---|---|
| 1 | а) $\frac{\sqrt[3]{(n+1)^4}}{n!}$; б) $\frac{n^5}{2^n}$ | 11 | а) $n!$; б) $\frac{(n+1)^2}{2^n}$ |
| 2 | а) $\frac{2^n}{n(n+1)}$; б) $\frac{1}{n10^{n+1}}$ | 12 | а) $\frac{n!}{(n+1)^n}$; б) $\frac{n^{\frac{n}{2}}}{(n+1)!}$ |
| 3 | а) $\frac{(2n)!}{n^n}$; б) $\frac{1}{(n+2)\ln(n+2)}$ | 13 | а) $\frac{2^n}{\sqrt{(2n-1)\cdot 3^n}}$; б) $\frac{n^5}{(n+1)^n}$ |
| 4 | а) $\frac{3^n n!}{(n+1)^n}$; б) $\frac{1}{n10^{n+1}}$ | 14 | а) $\frac{\sqrt{n}}{n!}$; б) $\frac{3^n}{\sqrt[3]{n}}$ |
| 5 | а) $\frac{n}{3^n(n+1)}$; б) $\frac{1}{n\cdot 9^n}$ | 15 | а) $\frac{1}{n(n+1)}$; б) $10^4$ |
| 6 | а) $\frac{5^n}{\sqrt[n]{n}}$; б) $\frac{n^3+1}{3^n}$ | 16 | а) $\frac{(n+1)!}{2^n n!}$; б) $\ln\left(1+\frac{1}{n}\right)$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | а) $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$; б) $\frac{n^3+1}{3^{n-1}n}$ | 17 | а) $\frac{arctg\frac{5}{n}}{n!}$; б) $\frac{2n+3}{(n+1)^5}$ |
| 8 | а) $\frac{n+1}{3^n(n+2)}$; б) $\frac{n^5}{(n+1)^n}$ | 18 | а) $n!\sin\frac{\pi}{2^n}$; б) $\frac{(n+1)^2}{2^n}$ |
| 9 | а) $\frac{3^n}{\sqrt{2^n}(3n-1)}$; б) $\frac{n^{\frac{n}{2}}}{(n+1)!}$ | 19 | а) $\frac{1\cdot 3\cdot\ldots\cdot(2n-1)}{3^n n!}$; б) $\frac{2^n}{\sqrt{(2n-1)\cdot 3^n}}$ |
| 10 | а) $\frac{n+2}{n(n+1)}$; б) $\frac{n!}{(n+1)^n}$ | 20 | а) $\frac{5^n}{n!}$; б) $\frac{10^n}{\sqrt{n}}$ |

Задача № 3

Вычислить определенный интеграл $\int_0^b f(x)dx$ с точностью до 0,001 путем разложения подынтегральной функции в степенной ряд и почленного интегрирования полученного ряда

| № | Функция *f(x), b* | № | Функция *f(x), b* |
|---|---|---|---|
| 1 | $e^{\frac{-x^2}{3}}$; 1 | 11 | $\frac{1-e^{-2x}}{x}$; 0,1 |
| 2 | $\frac{\sin 0{,}5x}{x}$; 0,5 | 12 | $\frac{1}{\sqrt[3]{27+x^3}}$; 1,5 |
| 3 | $\sin(x^2)$; 1 | 13 | $\ln(1+x/5)\big/x$; 1 |
| 4 | $\cos\sqrt{x}$; 0,5 | 14 | $e^{-3x^2}$; 0,2 |
| 5 | $\frac{1}{\sqrt[3]{8+x^3}}$; 0,1 | 15 | $\frac{1}{\sqrt[4]{16+x^4}}$; 1 |
| 6 | $arctg(x^2)$; 0,75 | 16 | $\cos(4x^2)$; 1 |
| 7 | $\frac{\sin(x^2)}{x^2}$; 0,5 | 17 | $\sqrt{x}\sin x$; 1 |
| 8 | $\frac{e^{-2x}-1}{x}$; 0,1 | 18 | $e^{-6x^2}$; 0,1 |
| 9 | $xe^{-2x^3}$; 0,5 | 19 | $\sin(100x^2)$; 0,1 |
| 10 | $x\ln(1-x^2)$; 0,5 | 20 | $\frac{1-e^{-\frac{x}{2}}}{x}$; 0,4 |

Задача № 4

Найти три первых, отличительных от нуля, члена разложения в степенной ряд решение $y = y(x)$ дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$, удовлетворяющего условию $y(0) = y_0$

| № | $y' = f(x, y);\ y_0$ | № | $y' = f(x, y);\ y_0$ |
|---|---|---|---|
| 1 | $y' = \cos x + y^2;\ y_0 = 1$ | 11 | $y' = 2x^2 + y^2;\ y_0 = 0{,}1$ |
| 2 | $y' = e^x + y^2;\ y_0 = 0$ | 12 | $y' = 4x - 0{,}1y^2;\ y_0 = 1$ |
| 3 | $y' = y + y^2;\ y_0 = 3$ | 13 | $y' = x^2 + y^2;\ y_0 = 1$ |
| 4 | $y' = 2e^y - xy;\ y_0 = 0$ | 14 | $y' = x^2 + 0{,}2y;\ y_0 = 1$ |
| 5 | $y' = \sin x + y^2;\ y_0 = 1$ | 15 | $y' = xy + y^2;\ y_0 = 0{,}1$ |
| 6 | $y' = e^x + y;\ y_0 = 4$ | 16 | $y' = 2x - y^2;\ y_0 = 0$ |
| 7 | $y' = x^2 + y^2;\ y_0 = 2$ | 17 | $y' = x^2 - xy;\ y_0 = 0$ |
| 8 | $y' = \sin x + 0{,}5y^2;\ y_0 = 1$ | 18 | $y' = 2x - 0{,}1y^2;\ y_0 = 2$ |
| 9 | $y' = 2e^y + xy;\ y_0 = 0$ | 19 | $y' = x^2 - 4y;\ y_0 = 1$ |
| 10 | $y' = x + x^2 + y^2;\ y_0 = 5$ | 20 | $y' = x^2 - 2y^2;\ y_0 = 0$ |

Задача № 5

Разложить в ряд Фурье периодическую функцию, заданную на полупериоде $[0, l]$ по синусам или по косинусам. Построить график функции и график суммы полученного ряда Фурье.

| № | $f(x)$ |
|---|---|
| 1 | $f(x) = \begin{cases} 1 + \sin x,\ 0 \le x \le \dfrac{\pi}{2}; \\ 0,\ \dfrac{\pi}{2} \le x \le \pi. \end{cases}$ по косинусам |

| № | $f(x)$ | |
|---|---|---|
| 2 | $f(x)=\begin{cases}0,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ -\cos x,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по синусам |
| 3 | $f(x)=\begin{cases}0,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ -\sin x,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по косинусам |
| 4 | $f(x)=\begin{cases}0,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ \cos x,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по синусам |
| 5 | $f(x)=\begin{cases}\sin x,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ 0,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по косинусам |
| 6 | $f(x)=\begin{cases}1+\cos x,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ 0,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по синусам |
| 7 | $f(x)=\begin{cases}0,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ \cos x,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по косинусам |
| 8 | $f(x)=\begin{cases}0,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ -\sin x,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по синусам |
| 9 | $f(x)=\begin{cases}0,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ -\cos x,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по косинусам |
| 10 | $f(x)=\begin{cases}0,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ \sin x,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по синусам |
| 11 | $f(x)=\begin{cases}1-\sin x,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ 0,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по синусам |
| 12 | $f(x)=\begin{cases}0,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{2};\\ -\cos x,\ \dfrac{\pi}{2}\le x\le\pi.\end{cases}$ | по косинусам |

| № | $f(x)$ | |
|---|---|---|
| 13 | $f(x)=\begin{cases}1-\cos x, & 0\le x\le \frac{\pi}{2};\\ 0, & \frac{\pi}{2}\le x\le \pi.\end{cases}$ | по синусам |
| 14 | $f(x)=\begin{cases}1-\cos x, & 0\le x\le \frac{\pi}{2};\\ 0, & \frac{\pi}{2}\le x\le \pi.\end{cases}$ | по косинусам |
| 15 | $f(x)=\begin{cases}1-\sin x; & 0\le x\le \frac{\pi}{2}\\ 0 & \frac{\pi}{2}\le x\le \pi\end{cases}$ | по синусам |
| 16 | $f(x)=\begin{cases}1-\sin x, & 0\le x\le \frac{\pi}{2};\\ 0, & \frac{\pi}{2}\le x\le \pi.\end{cases}$ | по косинусам |
| 17 | $f(x)=\begin{cases}0, & 0\le x\le \frac{\pi}{2};\\ 1-\cos x, & \frac{\pi}{2}\le x\le \pi.\end{cases}$ | по синусам |
| 18 | $f(x)=\begin{cases}0, & 0\le x\le \frac{\pi}{2};\\ 1-\cos x, & \frac{\pi}{2}\le x\le \pi.\end{cases}$ | по косинусам |
| 19 | $f(x)=\begin{cases}0, & 0\le x\le \frac{\pi}{2};\\ 1-\sin x, & \frac{\pi}{2}\le x\le \pi.\end{cases}$ | по синусам |
| 20 | $f(x)=\begin{cases}0, & 0\le x\le \frac{\pi}{2};\\ 1-\sin x, & \frac{\pi}{2}\le x\le \pi.\end{cases}$ | по косинусам |

**Краткое описание и регламент выполнения**

Проверяемое задание 3 по теме "Ряды" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На выполнение проверяемого задания отводится 25 часов. Номера вариантов проверяемых заданий определяются с помощью таблицы 1, причем номера вариантов контрольных задач 1 и 4 находятся по первой букве фамилии студента; номера вариантов контрольных задач 2 и 5 находятся 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.

### 7.2.12. Проверяемое задание 4 по теме "Теория вероятностей и математическая статистика"

*(наименование оценочного средства)*

**Типовые примеры заданий**

Задача 1.

Решите задачу, используя теоремы умножения и сложения.

В одной корзине **N** фиолетовых и **M** зеленых кубика, во второй – **V** фиолетовых и **C** зеленых. Вытаскивают по одному кубику из каждой корзины. Определите вероятность того, что они разного цвета; одного цвета.

| № | N | M | V | C |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 6 | 3 | 5 |
| 2 | 10 | 12 | 5 | 6 |
| 3 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 4 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| 6 | 9 | 8 | 5 | 6 |
| 7 | 4 | 3 | 6 | 5 |
| 8 | 4 | 2 | 3 | 6 |
| 9 | 2 | 5 | 9 | 8 |
| 10 | 7 | 5 | 6 | 8 |
| 11 | 5 | 5 | 6 | 4 |
| 12 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 13 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 14 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 15 | 2 | 3 | 4 | 7 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16 | 3 | 6 | 5 | 4 |
| 17 | 2 | 5 | 8 | 7 |
| 18 | 9 | 5 | 6 | 4 |
| 19 | 8 | 5 | 4 | 7 |
| 20 | 5 | 6 | 3 | 4 |

Задача 2.

Решите задачу на повторяющиеся события (используя локальную теорему Лапласа или интегральную теорему Лапласа).

Имеется **N** лотерейных билетика. Вероятность выиграть по каждому равна **p.** Определите, что выиграют от $\mathbf{m_1}$ до $\mathbf{m_2}$ приобретенных билетика; ровно **m** билетиков.

| № | N | p | $m_1$ | $m_2$ | m |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 0,1 | 40 | 50 | 30 |
| 2 | 150 | 0,2 | 100 | 120 | 40 |
| 3 | 120 | 0,3 | 60 | 100 | 45 |
| 4 | 125 | 0,1 | 75 | 100 | 50 |
| 5 | 200 | 0,15 | 150 | 175 | 55 |
| 6 | 250 | 0,25 | 50 | 150 | 62 |
| 7 | 400 | 0,1 | 200 | 250 | 48 |
| 8 | 350 | 0,05 | 250 | 300 | 89 |
| 9 | 175 | 0,2 | 100 | 125 | 101 |
| 10 | 220 | 0,3 | 100 | 125 | 150 |
| 11 | 250 | 0,1 | 100 | 125 | 175 |
| 12 | 230 | 0,5 | 100 | 125 | 200 |
| 13 | 240 | 0,6 | 100 | 125 | 224 |
| 14 | 270 | 0,2 | 200 | 250 | 89 |
| 15 | 170 | 0,1 | 100 | 150 | 90 |
| 16 | 180 | 0,1 | 100 | 130 | 45 |
| 17 | 210 | 0,1 | 150 | 160 | 40 |
| 18 | 260 | 0,4 | 50 | 100 | 15 |
| 19 | 310 | 0,3 | 75 | 250 | 95 |
| 20 | 400 | 0,15 | 150 | 250 | 200 |

Задача 3.

Даны объем выборки $n$, выборочная средняя $\bar{x}$, среднее квадратичное отклонение $\sigma$. Нужно вычислить доверительные интервалы для оценки математического ожидания $m$ нормального распределения с надежностью 0,95.

| № | Исходные данные | | |
|---|---|---|---|
| 1 | $\bar{x}$ =75,17 | $\sigma$ =6 | $n$ =36 |
| 2 | $\bar{x}$ =75,16 | $\sigma$ =7 | $n$ =49 |
| 3 | $\bar{x}$ =75,15 | $\sigma$ =8 | $n$ =64 |
| 4 | $\bar{x}$ =75,14 | $\sigma$ =9 | $n$ =81 |
| 5 | $\bar{x}$ =75,13 | $\sigma$ =10 | $n$ =100 |
| 6 | $\bar{x}$ =75,12 | $\sigma$ =11 | $n$ =121 |
| 7 | $\bar{x}$ =75,11 | $\sigma$ =12 | $n$ =144 |
| 8 | $\bar{x}$ =75,10 | $\sigma$ =13 | $n$ =169 |
| 9 | $\bar{x}$ =75,09 | $\sigma$ =14 | $n$ =196 |
| 10 | $\bar{x}$ =75,08 | $\sigma$ =15 | $n$ =225 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | $\bar{x}$ =75,07 | $\sigma$ =16 | $n$ =256 |
| 12 | $\bar{x}$ =75,06 | $\sigma$ =17 | $n$ =289 |
| 13 | $\bar{x}$ =75,05 | $\sigma$ =18 | $n$ =324 |
| 14 | $\bar{x}$ =75,04 | $\sigma$ =19 | $n$ =361 |
| 15 | $\bar{x}$ =75,03 | $\sigma$ =20 | $n$ =400 |
| 16 | $\bar{x}$ =75,02 | $\sigma$ =21 | $n$ =441 |
| 17 | $\bar{x}$ =75,01 | $\sigma$ =22 | $n$ =484 |
| 18 | $\bar{x}$ =75,00 | $\sigma$ =23 | $n$ =529 |
| 19 | $\bar{x}$ =74,99 | $\sigma$ =24 | $n$ =576 |
| 20 | $\bar{x}$ =74,98 | $\sigma$ =25 | $n$ =625 |

**Краткое описание и регламент выполнения**

Проверяемое задание 4 по теме "Теория вероятностей и математическая статистика" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 25 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 1 находится 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.

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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр_____1_____

| № п/п | Вопросы к зачёту |
|---|---|
| 1 | Числовая матрица. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, умножение строки на столбец, умножение матрицы на матрицу, транспонирование) и условия их выполнения. |
| 2 | Определитель матриц 2-ого и 3-его порядков. Определитель матрицы n-ого порядка. Свойства определителей. |
| 3 | Матрица обратная к заданной. Условия существования, способ отыскания |
| 4 | Минор матрицы. Базисный минор матрицы, способ его отыскания. |
| 5 | Ранг матрицы и способ его определения. |
| 6 | Система линейных уравнений с n неизвестными. Матричная форма записи системы. Пример. Условие совместности системы линейных уравнений |
| 7 | Что называют решением системы линейных уравнений n неизвестными. Какие системы называют совместными и несовместными. Как найти решение системы с помощью матрицы обратной к матрице системы. |
| 8 | Условие существования единственного решения системы линейных уравнений. Формулы Крамера для отыскания решения. Пример. |
| 9 | Однородная система линейных уравнений. Пример. Какое решение называется тривиальным. При каком условии однородная система имеет нетривиальные решения |
| 10 | Алгоритм отыскания решения произвольной системы линейных уравнений. Базисные и свободные неизвестные. |
| 11 | Векторы. Коллинеарность, компланарность векторов. |
| 12 | Линейные операции над векторами: сложение векторов, умножение вектора на число. Линейная комбинация векторов. |
| 13 | Линейная зависимость векторов. Связь между коллинеарностью и линейной зависимостью двух векторов, между компланарностью и линейной зависимостью трех векторов. Линейная зависимость четырех векторов. |
| 14 | Базис, разложение вектора по базису, координаты вектора в заданном базисе. Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. |
| 15 | Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат. |
| 16 | Проекция вектора на ось и ее свойства. Связь координат вектора и его проекций на оси декартовой прямоугольной системы координат. |
| 17 | Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Выражение длины вектора и угла между векторами через координаты векторов. |
| 18 | Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов. Использование векторного произведения. |
| 19 | Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл. Выражение смешанного произведения через координаты векторов. Свойства смешанного произведения. Использование смешанного произведения. |
| 20 | Выражение условий коллинеарности, ортогональности, компланарности векторов |
| 21 | Понятие об уравнении линии на плоскости, уравнении поверхности и линии в пространстве. Уравнение окружности. Уравнение сферы. |

| № п/п | Вопросы к зачёту |
|---|---|
| 22 | Вывод общего уравнения плоскости. |
| 23 | Различные формы записи уравнения плоскости: общее; проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; в отрезках; нормированное. Какую информацию о плоскости несут коэффициенты этих уравнений |
| 24 | Расстояние от точки до плоскости. |
| 25 | Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. |
| 26 | Уравнения прямой в пространстве: канонические; параметрические; проходящей через две заданные точки. Какую информацию о прямой несут коэффициенты этих уравнений. |
| 27 | Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. |
| 28 | Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. |
| 29 | Уравнение прямой на плоскости: общее; с угловым коэффициентом: проходящей через заданную точку; проходящей через две заданные точки. Какую информацию о прямой несут коэффициенты этих уравнений. |
| 30 | Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. |
| 31 | Линии второго порядка на плоскости. Общее уравнение, основные типы линий и их канонические уравнения. |
| 32 | Эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения, характеристики, свойства |
| 33 | Поверхности второго порядка. Основные типы поверхностей и их канонические уравнения. |
| 34 | Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений. |
| 35 | Что такое функция. Пример. Способы задания функции. Область определения функции. Сложная функция. Пример. |
| 36 | Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция. Пример |
| 37 | Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними |
| 38 | Свойства бесконечно малых функций. |
| 39 | Свойства пределов функций. Замечательные пределы. |
| 40 | Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. |
| 41 | Теорема о непрерывности элементарной функции и ее использование при вычислении пределов. |
| 42 | Свойства функций, непрерывных на замкнутом интервале. |
| 43 | Точки разрыва функции и их классификация. |

Семестр_____2_____

| № п/п | Вопросы к зачёту |
|---|---|
| 1 | Дать определение функции двух, трех, n переменных. Примеры. |
| 2 | Что называют областью определения функции нескольких переменных. Как геометрически можно представить область определения функции двух переменных. Что является графиком функции двух переменных и как его построить. |
| 3 | Что называется частным приращением и частной производной функции нескольких переменных. Как находят частные производные. Пример. |
| 4 | Что называют полным приращением и полным дифференциалом функции нескольких переменных. Формула для вычисления полного дифференциала. Использование полного дифференциала для приближенных вычислений. Пример. |

| № п/п | Вопросы к зачёту |
|---|---|
| 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. |
| 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. |

| № п/п | Вопросы к зачёту |
|---|---|
| 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 условие 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 |

Семестр_____3_____

| № п/п | Вопросы к экзамену |
|---|---|
| 1 | Какие уравнения называются дифференциальными. Пример. |
| 2 | Что называют решением дифференциального уравнения. Пример |
| 3 | Что называют начальными условиями для дифференциального уравнения. Пример |
| 4 | Что называют общим решением для дифференциального уравнения (n-ого порядка) |
| 5 | Теорема Коши о существовании решения дифференциального уравнения 1-ого порядка |
| 6 | Дифференциальные уравнения 1-ого порядка и методы отыскания их решения: |
| 7 | Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка 1-ого типа и метод отыскания их решения. |
| 8 | Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка 2-ого типа и метод отыскания их решения. |
| 9 | Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка 3-его типа и метод отыскания их решения. |
| 10 | Линейные однородные дифференциальные уравнения n-ого порядка, свойства его решений. |
| 11 | Структура общего решения ЛОДУ n-ого порядка. |
| 12 | Определение линейной зависимости функций. Условия линейной зависимости и линейной независимости двух функций. |
| 13 | Определитель Вронского и его свойства. |
| 14 | Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. |
| 15 | Структура общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. |
| 16 | Характеристическое уравнение для линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. |
| 17 | Вид общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для случаев, когда корни характеристического уравнения действительные различные числа. |
| 18 | Вид общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для случаев, когда корни характеристического уравнения действительные одинаковые числа. |
| 19 | Вид общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для случаев, когда корни характеристического уравнения комплексные числа. |
| 20 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-ого порядка. |
| 21 | Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнения n-ого порядка. |
| 22 | Метод вариации произвольных постоянных для отыскания частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. |
| 23 | Правая часть специального вида ЛНДУ 2-ого порядка с постоянными коэффициентами. |
| 24 | Метод неопределенных коэффициентов для отыскания частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида. |
| 25 | Преобразование Лапласа |
| 26 | Оригиналы и их изображения |
| 27 | Свойства преобразования Лапласа |
| 28 | Таблица оригиналов и изображений |
| 29 | Обратное преобразование Лапласа |
| 30 | Теоремы разложения |

| | |
|---|---|
| 31 | Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем |
| 32 | Что такое числовой ряд. Пример. Что называется суммой ряда. Какой ряд называется сходящимся, какой расходящимся. Бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма |
| 33 | Необходимый признак сходимости числового ряда. Как его можно использовать для исследования сходимости ряда |
| 34 | Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, радикальный, интегральный). Примеры |
| 35 | Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница и её использование для приближённых вычислений суммы ряда |
| 36 | Знакопеременные ряды. Достаточные признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость |
| 37 | Степенной ряд. Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости, как его найти |
| 38 | Ряды Тейлора и Маклорена для функции f(x). Примеры для функций: cos(x), sin(x), ln(1+x), exp(x). |
| 39 | Использование рядов для вычислений приближенных значений функций и определенных интегралов с заданной точностью |
| 40 | Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье, ряд Фурье для функций с периодом 2 π |
| 41 | Разложение в ряд Фурье четных и нечетных периодических функций |
| 42 | Функциональный ряд. Область сходимости ряда. |
| 43 | Свойства степенных рядов |
| 44 | Использование рядов для отыскания приближенных решений дифференциальных уравнений |
| 45 | Условие Дирихле для функции |
| 46 | Условие сходимости ряда Фурье к функции, для которой он записан |
| 47 | Коэффициенты Фурье, ряд Фурье для функций с периодом T |
| 48 | Разложение в ряд Фурье непериодических функций |
| 49 | Ортогональные на отрезке [a; b] функции |
| 50 | Формулы комбинаторики |
| 51 | Что такое испытание, событие. Пример. Какие события называют случайными, достоверными, невозможными. Пример |
| 52 | Какие события называют несовместными, независимыми. Пример |
| 53 | Что такое сумма событий, произведение событий. Пример |
| 54 | Какие события называют противоположными. Пример |
| 55 | Что такое полная группа событий. Что такое элементарные исходы испытания. Пример |
| 56 | Что такое относительная частота события, в чём заключается свойство устойчивости относительных частот, частотное определение вероятности события |
| 57 | Классическое определение вероятности события. Пример. Свойства вероятности события |
| 58 | Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Вероятность произведения независимых событий. Пример |
| 59 | Вероятности суммы несовместных событий. Вероятности суммы совместных событий. Примеры |
| 60 | Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. |
| 61 | Асимптотические формулы. |
| 62 | Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Пример |
| 63 | Закон распределения дискретной случайной величины. Пример |
| 64 | Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение). Что они характеризуют и каковы их свойства |
| 65 | Как найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины |
| 66 | Функция распределения вероятностей F(x) и плотность распределения вероятностей f(x) непрерывной случайной величины, их свойства |

| | |
|---|---|
| 67 | Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины |
| 68 | Как найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал, если известна плотность распределения вероятностей f(x). Что геометрически выражает эта вероятность |
| 69 | Нормальный закон распределения, график плотности распределения, числовые характеристики |
| 70 | Как найти вероятность того, что случайная величина с нормальным законом распределения примет значение меньше заданного $x_1$; больше заданного $x_2$; на интервале $(x_1,x_2)$ с помощью функции Лапласа |
| 71 | Генеральная и выборочная совокупности, какая выборка называется репрезентативной и как ее получить |
| 72 | Какие оценки называются несмещенными, состоятельными. Что является несмещенной оценкой мат.ожидания, дисперсии и как их вычислить по выборочным данным |
| 73 | Какая зависимость между величинами называется статистической, какая корреляционной. Пример на графиках рассеивания |
| 74 | Доверительный интервал для вероятности события, мат.ожидания, дисперсии. |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| **Семестр** | **Форма проведения промежуточной аттестации** | **Критерии и нормы оценки** | |
|---|---|---|---|
| 1, 2 | Зачёт | «зачтено» | Студент получил зачёт по всем проверяемым заданиям семестра, правильно решил задачу билета и ответил хотя бы на один теоретический вопрос билета |
| | | «не зачтено» | Студент не получил зачёт хотя бы по одному из проверяемых заданий семестра или не решил задачу билета или не ответил ни на один из теоретических вопросов билета |

| **Семестр** | **Форма проведения промежуточной аттестации** | **Критерии и нормы оценки** | |
|---|---|---|---|
| 3 | Экзамен | «отлично» | Студент получил зачёт по всем контрольным работам семестра и при ответе на билет его содержание раскрыто полностью, материал изложен грамотно, в определённой логической последовательности, правильно используется терминология. |

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---|---|---|---|
| | | | Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. Ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов, задачу билета решил правильно и рационально. |
| | | «хорошо» | Студент получил зачёт по всем контрольным работам семестра. Ответ на билет удовлетворяет в основном требованиям на оценку "отлично", но при этом может иметь следующие недостатки: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один-два недочёта, исправленные по замечанию экзаменатора |
| | | «удовлетворительно» | Студент получил зачёт по всем контрольным работам семестра. При ответе на билет неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов |
| | | «неудовлетворительно» | Студент не получил зачёт хотя бы по одной из контрольных работ семестра или при ответе на билет наблюдаются серьёзные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допущены принципиальные ошибки в выполнении заданий, не продемонстрированы знания и умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала |

**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). — www.dx.doi.org/ 10.12737/5394. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/990716 | Учебник | 2019 | ЭБС “ZNANIUM.COM” |
| 2 | Ржевский С.В. | Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/document?id=337456 | Учебник | 2018 | ЭБС “ZNANIUM.COM” |
| 3 | Данилов Ю.М. , Журбенко Л.Н. , Никонова Г.А. , Никонова Н.В., Нуриева С.Н.; под ред. Журбенко Л.Н. , Никоновой Г.А. . | Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/document?id=327832 | Учебное пособие | 2019 | ЭБС “ZNANIUM.COM” |
| 4 | Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н., | Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. | Учебное пособие | 2019 | ЭБС “ZNANIUM.COM” |

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|---|---|---|---|---|---|
| | Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н. | Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833 | | | |

**8.2. Дополнительная литература**

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 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: https://e.lanbook.com/book/4549 (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей | Учебное пособие | 2015 | ЭБС “Лань” |
| 2 | Филипова Е.Е. , Сергеева Д.В., Слободская И.Н. | Математика: Учебное пособие / Е.Е. Филипова, Д.В. Сергеева, И.Н.Слободская - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2015. - 378 с.: ISBN 978-5-94991-312-3 - Текст : электронный. - URL: | Учебное пособие | 2015 | ЭБС “ZNANIUM.COM” |

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

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

–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$^2$ | 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 | Экран телевизионный, ширмы, прожектор 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 |

| № 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, $м^2$ | Количество посадочных мест |
|---|---|---|---|---|---|
| | текущего контроля и промежуточной аттестации. | | | | |
| 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 |