

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

Б1.О.14.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей

Форма обучения: очная с применением дот

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	64	64
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	96,35	96,35
Самостоятельная работа	84	84
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил:

доцент, к.п.н. Павлова Е.С.

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

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

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «___» _____ 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы

«___» _____ 20___ г.

(подпись)

В.В. Ельцов

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

(протокол заседания № 2 от «09» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика. Избранные разделы высшей математики ", "Физика. Молекулярная физика", "Механика. Теоретическая механика".

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Использует математический аппарат аналитической геометрии и высшей алгебры при решении профессиональных задач. ОПК-1.2. Применяет математический аппарат аналитической геометрии и высшей алгебры при решении профессиональных задач. ОПК-1.3. Демонстрирует владение навыками применения математического аппарата аналитической геометрии и высшей алгебры при решении профессиональных задач.	Знать: 1. Основные понятия дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной при решении задач, методы решения задач, а также их приложения в профессиональных дисциплинах, методы сбора анализа и обработки информации. 2. Методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.)
		Уметь: 1. Решать типовые математические задачи 2. Самостоятельно математически корректно ставить естественнонаучные задачи, проводить строгие математические рассуждения. 3. Переводить инженерные задачи с описательного языка на язык математики, применять математический аппарат при решении профессиональных задач.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: 1. Методами математического описания типовых задач и интерпретации полученного результата. 2. Способами наглядного графического представления результатов исследования. 3. Навыками применения современного математического инструментария при решении профессиональных задач.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4 «Введение в математический анализ»	Лек 1	Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах.	2	2	1	-	Изучение электронного учебника
Модуль 4 «Введение в математический анализ»	Пр 1	Вычисление пределов последовательностей.	2	2	-	-	
Модуль 4 «Введение в математический анализ»	Пр 2	Вычисление пределов функций в бесконечности.	2	2	-	-	
Модуль 4 «Введение в математический анализ»	Л 2	Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых величин.	2	2	1	-	Изучение электронного учебника
Модуль 4 «Введение в математический анализ»	Пр 3	Вычисление пределов функций в точке.	2	2	2	-	Тестирование on-line (промежуточные тест)
Модуль 4 «Введение в математический анализ»	Пр 4	Вычисление пределов функций с помощью замечательных пределов.	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 4 «Введение в математический анализ»	Л 3	Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства непрерывных функций.	2	2	1	-	Изучение электронного учебника
Модуль 4 «Введение в математический анализ»	Пр 5	Исследование функций на непрерывность.	2	2	-	-	
Модуль 4 «Введение в математический анализ»	Пр 6	Исследование функций на непрерывность.	2	2	2	-	Тестирование on-line (промежуточные тест)
Модуль 4 «Введение в математический анализ»	Ср	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий по модулю 4.	2	16	-	-	
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Л 4	Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций.	2	2	1	-	Изучение электронного учебника

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Пр 7	Вычисление производных сложных функций.	2	2	5	-	Задания 1, проверяемое вручную.
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Пр 8	Вычисление производных функций, заданных неявно, параметрически, логарифмическая производная.	2	2	-	-	
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Л 5	Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.	2	2	1	-	Изучение электронного учебника
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Пр 9	Нахождение дифференциала функций. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.	2	2	2	-	Тестирование on-line (промежуточные тест)

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Пр 10	Вычисление производных и дифференциалов высших порядков.	2	2	-	-	
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Л 6	Свойства дифференцируемых функций. Правило Лопиталья.	2	2	1	-	Изучение электронного учебника
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Пр 11	Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.	2	2	-	-	
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Пр 12	Задачи на свойства дифференцируемых функций.	2	2	5	-	Задания 2, проверяемое вручную.

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Л 7	Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	2	2	2	-	Изучение электронного учебника
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Пр 13	Задачи на исследование функций с помощью производной. Построение графиков функций.	2	2	2	-	Тестирование on-line (промежуточные тест)
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Пр 14	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке	2	2	5	-	Задания 3, проверяемое вручную.
Модуль 5 «Производная функции одного независимого аргумента. Приложения производной»	Ср	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий по модулю 5.	2	17	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 6 «Неопределенный интеграл»	Л 8	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства. Таблица основных интегралов. Замена переменной и интегрирование по	2	2	2	-	Изучение электронного учебника
Модуль 6 «Неопределенный интеграл»	Пр 15	Таблица основных интегралов. Замена переменной и интегрирование по	2	2		-	
Модуль 6 «Неопределенный интеграл»	Пр 16	Вычисление неопределенных интегралов. Метод замены переменной.	2	2	-	-	
Модуль 6 «Неопределенный интеграл»	Л 9	Интегрирование дробно-рациональных функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.	2	2	2	-	Изучение электронного учебника
Модуль 6 «Неопределенный интеграл»	Пр 17	Вычисление интегралов с помощью метода интегрирования по частям.	2	2	2	-	Тестирование on-line (промежуточные тест)
Модуль 6 «Неопределенный интеграл»	Пр 18	Вычисление интегралов дробно-рациональных функций, с помощью универсальной тригонометрической подстановки.	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 6 «Неопределенный интеграл»	Л 10	Интегрирование тригонометрических функций и простейших иррациональностей.	2	2	-	-	
Модуль 6 «Неопределенный интеграл»	Пр 19	Вычисление интегралов от тригонометрических функций и простейших иррациональностей.	2	2	-	-	
Модуль 6 «Неопределенный интеграл»	Пр 20	Вычисление интегралов от тригонометрических функций и простейших иррациональностей.	2	2	2	-	Тестирование on-line (промежуточные тест)
Модуль 6 «Неопределенный интеграл»	Ср	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий по модулю 6.	2	17	-	-	
Модуль 7 «Определенный интеграл»	Л 11	Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	2	2	-	-	
Модуль 7 «Определенный интеграл»	Пр 21	Вычисление определенных интегралов. Метод замены переменной.	2	2	5	-	Задания 4, проверяемое вручную.
Модуль 7 «Определенный интеграл»	Пр 22	Вычисление определенных интегралов методом интегрирования 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 «Определенный интеграл»	Л 12	Несобственные интегралы и их сходимость. Геометрические приложения определенных интегралов: площадь фигуры в прямоугольной и полярной системе координат.	2	2	-	-	
Модуль 7 «Определенный интеграл»	Пр 23	Исследование на сходимость несобственных интегралов.	2	2	2	-	Тестирование on-line (промежуточные тест)
Модуль 7 «Определенный интеграл»	Пр 24	Задачи на вычисление площадей фигур в прямоугольной и полярной системе координат.	2	2	-	-	
Модуль 7 «Определенный интеграл»	Л 13	Геометрические приложения определенных интегралов: вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Физические приложения определенных интегралов.	2	2	-	-	
Модуль 7 «Определенный интеграл»	Пр 25	Задачи на вычисление объемов тел и тел вращения..	2	2	5	-	Задания , проверяемое вручную.
Модуль 7 «Определенный интеграл»	Пр 26	Задачи на физические приложения определенных интегралов	2	2	2	-	Тестирование on-line (промежуточные тест)
Модуль 7 «Определенный интеграл»	Ср	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий по модулю 7.	2	17	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Л 14	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал.	2	2	-	-	
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Пр 27	Нахождение частных производных ФНП.	2	2	5	-	Задания 6, проверяемое вручную.
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Пр 28	Вычисление полного дифференциала ФНП. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2	2	-	-	
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Л 15	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению. Градиент.	2	2	-	-	
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Пр 29	Вычисление частных производных и дифференциалов высших порядков. Вычисление частных производных неявных и сложных ФНП.	2	2	-	-	
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Пр 30	Задачи на отыскание производной по направлению и градиента.	2	2	2	-	Тестирование on-line (промежуточные тест)

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Л 16	Экстремум ФНП.	2	2	-	-	
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Пр 31	Наибольшее и наименьшее значение в замкнутой области.	2	2		-	
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Ср	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий по модулю 8.					
Модуль 8 «Функции нескольких переменных»	Пр 32		2	2	40		Тестирование on-line (итоговый тест)
	ПА	Промежуточная аттестация (экзамен по накопительному рейтингу)	3	0,25			
	Контроль	Контроль		35,65			
Итого:				216	100		

(Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + результаты итогового тестирования)

5. Образовательные технологии

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

- технология дистанционного обучения в рамках проекта «Росдистант»;
- технология модульного и блочно-модульного обучения (содержание учебного материала жёстко структурировано в целях его максимального усвоения, сопровождается обязательными блоками упражнений и контроля);
- технология развивающего обучения (проведение лекций, практических занятий, зачёта);
- технология дифференцированного обучения (предлагаются задания различного уровня сложности);
- технология интерактивного обучения (осуществляется деятельность с мультимедиа программами, использование ресурсов и возможностей Интернет, компьютера).

6. Методические указания по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины "Высшая математика . Дифференциальное и интегральное исчисления ". Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

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

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение промежуточных тестов, заданий, проверяемых вручную, составленных из задач по темам курса, итогового теста по курсу, изучение материалов лекций и электронных учебников, ответов на вопросы самоконтроля.

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 задания курса и проходят тестирование on-line. Задания работы, проверяемой вручную должны быть выполнены аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Задания 1-6, проверяемые вручную.
2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Тестирование on-line (промежуточные тесты 1-9)
2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Изучение электронного учебника
2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Тестирование on-line (итоговый тест)
2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Вопросы к зачёту №№ 1-60

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

7.2.1. Задание 1, проверяемое вручную (наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Номер варианта задач определяется с помощью таблицы 1 по первой букве фамилии студента.

Таблица 1

Буква	А,Л,Х	Б,М,Ц	В,Н,Ч	Г,О,Ш	Д,П,Щ	Е,Ё,Р	Ж,С,Э	З,Т,Ю	И,У,Я	К,Ф
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Задача 1.

Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

№	Пределы
1	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 11x + 2}{\sqrt{7+x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1-x)(1+x^3)}{5x^8 - 8}; 3) \lim_{x \rightarrow -10} \frac{\sin^2(x+10)}{\sqrt{x^2 - 36} - 8};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x+3} \right)^{4x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-10) - \ln x).$
2	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 9x + 2}{\sqrt{2x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1-x^2} + 5x}{\sqrt[3]{1-x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{\operatorname{tg}(x+5)}{\sqrt{6+x} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+3}{5x-2} \right)^{9x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{9+x}{8+x}.$

№	Пределы
3	$1) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{3x^2 + 11x - 4}{\sqrt{8+x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x-8x^3}}{3x+2}; 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\operatorname{tg}(x-5)}{2-\sqrt{x-1}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+5}{3x+1} \right)^{8x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x-3}{x+3}.$
4	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 8x - 3}{3 - \sqrt{6-x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x^2-x^3}}{9x+5}; 3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x-4)}{\sqrt{x-3}-1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+1}{x-2} \right)^{x+5}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+5}{x-6}.$
5	$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{2 - \sqrt{6+x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x^3+x^6}}{(x+1)^2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + x^2}{\sin^2 3x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+6}{5x-1} \right)^{\frac{2x^2+1}{x}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+7}{x-8}.$
6	$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{\sqrt{5+x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + \sqrt{x^4-3}}{\sqrt[3]{x^6+8}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin(x+2)}{x^2+2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+2}{3x-3} \right)^{\frac{x^2}{x^2-1}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-6) - \ln x).$
7	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{12+x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2+1} + \sqrt[3]{x^3+1}}{x}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x^2+x)}{1-\cos 2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2+1}{2x^2+4} \right)^{x^2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x+3) - \ln x).$
8	$1) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 13x + 4}{4 - \sqrt{12+x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^3 + \sqrt[3]{x^9-1}}{1-x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sin(1-2x)}{4x^2-1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x-1} \right)^{3x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x+6) - \ln x).$
9	$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{3 - \sqrt{6+x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^2 + \sqrt{4x^2+1}}{1-x^2}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x + \sin x}{\sqrt{x^2+a^2}-a};$

№	Пределы
	4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x+5} \right)^{2x+3}$; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-5) - \ln x)$.
10	1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{5 - \sqrt{23+x}}$; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} 2^{\frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x^2+1}}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1-x)}{\sqrt{x}-1}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+3}{x^2-4} \right)^{5x^2-6}$; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x+5) - \ln x)$.

Задача 2.

Исследовать на непрерывность функции, найти точки разрыва и определить их тип.
Построить схематические графики функций.

№	Функции
1	1) $y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$; 2) $y = \frac{ x-4 }{x-4}$; 3) $y = \begin{cases} x^2, & -\infty < x \leq -2; \\ -x+2, & 0 < x \leq 0; \\ 3x, & 0 < x < \infty. \end{cases}$
2	1) $y = \frac{x^2 - 10x + 9}{x - 9}$; 2) $y = \frac{ x+0,8 }{x+0,8}$; 3) $y = \begin{cases} 2x+5, & -\infty < x \leq 0; \\ 2x+3, & 0 < x < 2; \\ 7, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$
3	1) $y = \frac{x^2 - 7x + 12}{x - 4}$; 2) $y = \frac{ 2x+5 }{2x+5}$; 3) $y = \begin{cases} -x^2 + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x+1, & 0 < x < 2; \\ 4, & 2 \leq x < \infty. \end{cases}$
4	1) $y = \frac{x^2 + 7x + 6}{x + 1}$; 2) $y = \frac{ x-\sqrt{2} }{x-\sqrt{2}}$; 3) $y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x \leq -2; \\ 4x+4, & -2 < x \leq 0; \\ 5, & 0 < x < \infty. \end{cases}$
5	1) $y = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$; 2) $y = \frac{ x+6 }{x+6}$; 3) $y = \begin{cases} -x^2 + 2, & -\infty < x \leq -1; \\ 3x+2, & -1 < x \leq 0; \\ 2, & 0 < x < \infty. \end{cases}$
6	1) $y = \frac{x^2 - 8x + 12}{x - 2}$; 2) $y = \frac{ x+3 }{x+3}$; 3) $y = \begin{cases} -x^2, & -\infty < x \leq 0; \\ 2x+1, & 0 < x \leq 1; \\ 3, & 1 < x < \infty. \end{cases}$

№	Функции
7	1) $y = \frac{x^2 - 7x + 10}{x - 2}$; 2) $y = \frac{ x + 5 }{x + 5}$; 3) $y = \begin{cases} -3x + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x^2 + 1, & 0 < x \leq 1; \\ 2x, & 1 < x < \infty. \end{cases}$
8	1) $y = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 1}$; 2) $y = \frac{ x - 6 }{x - 6}$; 3) $y = \begin{cases} 2x + 2, & -\infty < x < -1; \\ x^2 - 1, & -1 \leq x < 1; \\ 3, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$
9	1) $y = \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 4}$; 2) $y = \frac{ x - 7 }{x - 7}$; 3) $y = \begin{cases} 4x + 1, & -\infty < x < 0; \\ (x + 1)^2, & 0 \leq x < 1; \\ 4, & 1 \leq x < \infty. \end{cases}$
10	1) $y = \frac{x^2 - 5x - 6}{x - 6}$; 2) $y = \frac{ x - 8 }{x - 8}$; 3) $y = \begin{cases} x^2 + 1, & -\infty < x \leq 0; \\ x, & 0 < x \leq 1; \\ x + 1, & 1 < x < \infty. \end{cases}$

Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

Задание 2, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задача 1

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

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

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

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

Номер вар.	Функции
	г) $y = (\cos x)^x$; д) $\ln y = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{y}\right)$;
20	а) $y = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1}$; б) $y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x + x$; в) $y = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{3-x}{x-2}}$; г) $y = (\cos x)^{x^2}$; д) $x - y + e^y \operatorname{arctg} x = 0$;

Задача 2

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Найти пределы функций с помощью правила Лопиталя.

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

Номер вар.	Пределы
6	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x \sin x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(x \sin \frac{a}{x} \right);$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow +0} \left(\ln \frac{1}{x} \right)^x.$
7	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x(\sqrt{1+x} - 1)}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(9 - 2x^2)}{\sin 2\pi x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} \left(\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2} \right)^{\sin(x-1)};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x+2} - 2) \operatorname{tg} \frac{\pi}{x}.$
8	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1-x)}{\sqrt{x}-1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\operatorname{actg} 5x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+1}{x-1};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2}{x^2 + 3} \right)^{x^2 - 3}.$
9	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - a^x}{x^2} \quad (a > 0); \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin x - \cos x}{\ln \operatorname{tg} x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} (1 - e^{2x}) \operatorname{ctg} x;$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow +0} x^{\sin x}.$
10	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - a^{\sin x}}{x^3}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} (x-1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 1+0} \left(\frac{1}{x-1} \right)^{\ln(2-x)}.$
11	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{x^2} \right); \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x)^{\frac{1}{\ln x}}.$
12	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^3 - 7x + 6}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} (x^n \cdot e^{-x}), n > 0;$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} x^{\frac{1}{1-x}}.$
13	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sec^2 x - 2 \operatorname{tg} x}{1 + \cos 4x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt{x}}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} x^n \cdot \sin \frac{a}{x}, n > 0;$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow 1-0} (1-x)^{\cos \frac{\pi x}{2}}.$
14	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin mx)}{\ln \sin x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \operatorname{ctg} x; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x^x};$ $\text{г) } \lim_{x \rightarrow +0} x^{\frac{3}{4 + \ln x}}.$
15	$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \arcsin x \cdot \operatorname{ctg} x; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} x^{\sin x};$

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

Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;

- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

7.2.2. Задание 3, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задача 1

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

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

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

15	$f(x) = \frac{x+3}{x^2+7}, \quad [-3, 7].$
16	$f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[-\frac{3}{2}\pi, -\pi\right].$
17	$f(x) = \frac{x-5}{x^2+11}, \quad [-3, 7].$
18	$f(x) = \frac{1}{2}x - \sin x, \quad \left[-2\pi, \frac{3}{2}\pi\right].$
19	$f(x) = \frac{x-4}{x^2+9}, \quad [-4, 6].$
20	$f(x) = \frac{1}{2}x + \cos x, \quad \left[-2\pi, -\frac{3}{2}\pi\right]$

Задача 2

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Провести полное исследование и построить графики функций

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

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

Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадь в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;

- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

7.2.3. Задание 4, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задача

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Найти неопределенные интегралы.

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

Номер вар.	Интегралы
7	а) $\int \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$; б) $\int \frac{17 - 2x}{x^2 - 5x + 4} dx$; в) $\int (3x + 4) \cos x dx$; г) $\int \frac{\sqrt{x+5}}{1 + \sqrt[3]{x+5}} dx$.
8	а) $\int \frac{x^2}{8 + x} dx$; б) $\int \frac{9 - 2x}{x^2 - 5x + 6} dx$; в) $\int \operatorname{arctg}(4x) dx$; г) $\int \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x}$.
9	а) $\int \frac{\sin 2x}{\cos^2 x + 3} dx$; б) $\int \frac{4x - 27}{2x^2 - x - 6} dx$; в) $\int x \ln^2 x dx$; г) $\int \frac{(\sqrt{x} - 1)(\sqrt[6]{x} + 1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$.
10	а) $\int \frac{x^2}{\cos^2(x^3)} dx$; б) $\int \frac{x - 13}{x^2 - 2x - 8} dx$; в) $\int x^2 \sin 3x dx$; г) $\int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}$.
11	а) $\int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx$; б) $\int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx$; в) $\int \frac{dx}{x^3 + 8}$; г) $\int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x+1}}$.
12	а) $\int \frac{x dx}{(x^2 + 4)^6}$; б) $\int e^x \ln(1 + 3e^x) dx$; в) $\int \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^3 + 1} dx$; г) $\int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}$.
13	а) $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1 - x^8}}$; б) $\int x 3^x dx$; в) $\int \frac{x^3 + 3x + 3}{x^4 + 3x^2} dx$; г) $\int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}$.
14	а) $\int \frac{dx}{\cos^2 x (3 \operatorname{tg} x + 1)}$; б) $\int \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1 - x^2}} dx$; в) $\int \frac{x - 101}{x^3 + 2x^2 + 101x} dx$; г) $\int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx$.

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

Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

7.2.4. Задание 5, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий**Задача 1**

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Вычислить определенные интегралы. Для несобственных интегралов решить вопрос о сходимости

Номер вар.	Интегралы
1	а) $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$; б) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2+2x+2}$; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin x dx$; г) $\int_0^2 \sqrt{(4-x^2)^3} dx$.
2	а) $\int_0^3 \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$; б) $\int_1^{\infty} \frac{\ln(x^2+1) dx}{x^2}$; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$; г) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{(25+x^2)^3}$.
3	а) $\int_0^{16} \frac{dx}{\sqrt{x+9}+\sqrt{x}}$; б) $\int_0^1 \frac{x^4 dx}{\sqrt{1-x^5}}$; в) $\int_0^3 (x-3)e^x dx$; г) $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx$.
4	а) $\int_0^{\pi/6} x \cos 3x dx$; б) $\int_1^2 \frac{dx}{x \ln x}$; в) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x}{\sqrt[4]{\cos x}} dx$; г) $\int_0^1 x^2 \sqrt{1-x^2} dx$.
5	а) $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^4}$; б) $\int_4^{\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x}$; в) $\int_0^5 x^2 \sqrt{25-x^2} dx$; г) $\int_1^7 \frac{x dx}{\sqrt{2x+2}}$.
6	а) $\int_0^{\pi/2} \cos^5 x \sin 2x dx$; б) $\int_0^1 \frac{dx}{x^3-5x^2}$; в) $\int_0^3 \sqrt{(9-x^2)^3} dx$; г) $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$.
7	а) $\int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x-1} dx}{e^x+3}$; б) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}}$; в) $\int_0^{\pi/2} (\sqrt{\cos x} + \sin x)^2 dx$; г) $\int_1^6 \frac{x dx}{\sqrt{4x+1}}$.
8	а) $\int_4^9 \frac{(x-1) dx}{\sqrt{x+1}}$; б) $\int_1^{\infty} \frac{x^2 dx}{1+x^6}$; в) $\int_0^{\pi/2} \cos^2 x \sin^3 x dx$; г) $\int_2^{10} \frac{(x-1/5) dx}{1+\sqrt{5x-1}}$.
9	а) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16-x^2}}$; б) $\int_2^3 \frac{x dx}{\sqrt{(x^2-4)^3}}$; в) $\int_0^{\pi/2} (\cos x + \sqrt{\sin x})^2 dx$; г) $\int_0^1 \sqrt{(1-x^2)^3} dx$.
10	а) $\int_0^3 \frac{(x+4) dx}{\sqrt{9-x^2}}$; б) $\int_0^2 \frac{x^5 dx}{\sqrt{4-x^2}}$; в) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$; г) $\int_0^{e-1} \ln(x-1) dx$.

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

Задача 2

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Вычислить площадь фигуры, ограниченной заданными линиями. Сделать чертеж области

Номер вар.	Уравнения линий
1	$3x^2 - 4y = 0; 2x - 4y + 1 = 0.$

Номер вар.	Уравнения линий
2	$3x^2 + 4y = 0; 2x - 4y - 1 = 0.$
3	$2x + 3y^2 = 0; 2x + 2y + 1 = 0.$
4	$3x^2 - 4y = 0; 2x + 4y - 1 = 0.$
5	$2x - 3y^2 = 0; 2x + 2y - 1 = 0.$
6	$2x^2 - 2y = 0; 2x - 2y + 1 = 0.$
7	$4x + 3y^2 = 0; 4x + 2y + 1 = 0.$
8	$3x^2 - 2y = 0; 2x + 2y - 1 = 0.$
9	$4x - 3y^2 = 0; 4x + 2y - 1 = 0.$
10	$3x^2 + 4y = 0; 2x + 4y + 1 = 0.$
11	$y = x; y = -x + 2; y = x^2.$
12	$y = x^3; y = x; y = 4x.$
13	$x = 4 - y^2; x = 16 - 4y^2.$
14	$y = x; y = x^2; y = -2x + 3.$
15	$y = 4 - x^2; y = 16 - 4x^2; y \leq 8x - 5.$
16	$y = x^2; y = \frac{x}{2}; y = 8x - 15.$
17	$y = 1 - x^2; y \geq x^2; y \geq -\frac{3}{2}x.$
18	$x = y^2; y = x; y = 2 - x.$
19	$x = y^2; y = x; x + 2y - 3 = 0.$
20	$y = x - 1; y = 1 - x^2; y = (x - 1)^2.$

Краткое описание и регламент выполнения

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все

графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

7.2.5. Задание 6, проверяемое вручную

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задача

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

Таблица. Выбор номера варианта

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

Дано скалярное поле $u = u(x; y)$.

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

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

Номер вар.	$U = \bar{U}(x, y)$		Координаты т. A	Координаты т. B
6	$x^2 + y^2 - 2x + 2y$	2	$\left(1.5; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
7	$x^2 + y^2 - 2x - 4y$	-1	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
8	$x^2 + y^2 - 4x - 2y$	-4	$\left(\frac{3}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
9	$x^2 + y^2 - 2x + 4y$	4	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
10	$x^2 + y^2 + 2x + 2y$	7	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
11	$x^2 + y^2 + 6x + 4y$	-12	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
12	$x^2 + y^2 - 6x - 4y$	-3	$\left(\frac{3}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
13	$x^2 + y^2 - 4x + 2y$	-4	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
14	$x^2 + y^2 + 4x - 2y$	4	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
15	$x^2 + y^2 + 6x + 4y$	-9	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{3}{2}\right)$	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
16	$x^2 + y^2 - 6x - 4y$	4	$\left(\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
17	$x^2 + y^2 + 4x + 6y$	-9	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
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

Задания, проверяемые вручную выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадах в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено от 75% до 90% заданий;
- 3 балла, если правильно выполнено от 60% до 75% заданий;
- 2 балла, если правильно выполнено от 45% до 60% заданий;
- 1 балл, если правильно выполнено от 30% до 45% заданий;
- 0 баллов, если правильно выполнено менее 30% заданий.

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

Задание №1

Из перечисленных ниже задач выберите те, которые сводятся к нахождению производной.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вычисление силы тока
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нахождение массы неоднородного стержня
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нахождение мгновенной скорости
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Нахождение скорости химической реакции в момент времени t
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вычисление длины дуги плоской кривой

Задание №2

Найти производную функции $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases}$.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = \frac{b}{a} \operatorname{ctgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = \frac{a}{b} \operatorname{tgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = -\frac{b}{a} \operatorname{tgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = -\frac{b}{a} \operatorname{ctgt}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = -\frac{a}{b} \operatorname{ctgt}$

Задание №3

Найти производную функции $\begin{cases} x = \arctgt \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases}$.		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = t + t^3$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = 1 + t^2$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = \frac{t}{1+t^2}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y_x^1 = \frac{1+t^2}{t}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = t$

Задание №4		
Найти производную функции $y = x^x$.		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = x^x (\ln x + 1)$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = x \cdot x^{x-1}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = (x-1) \ln x$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$y^1 = \ln x (x^x + 1)$

Задание №5		
Из перечисленных ниже формул выберите верные.		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$c' = 1, c = \text{const}$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(U \pm V)' = U' \pm V'$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(CU)' = CU'$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(UV)' = U'V - UV'$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2}$

Задание №6		
Тело движется прямолинейно по закону $s(t) = 0,5t^4 - 5t^3 + 12t^2 - 1$. В какие моменты времени ускорение движения тела равно нулю? (S измеряется в метрах, t – в секундах.)		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1(с); 4(с)

		2(с); 4(с)
		1(с); 2(с)
		3(с); 4(с)

Задание №7

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Задание №8

Из перечисленных ниже формул выберите верные.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

		$(x^m)^1 = mx^{m-1}$
		$(e^x)^1 = e^x$
		$(a^x)^1 = a^x$
		$(\ln x)^1 = \frac{1}{x}$
		$(\operatorname{tg} x)^1 = \frac{1}{\cos x}$

Задание №9

Производная функции, заданной параметрически, вычисляется по формуле:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		$y^1 = \frac{1}{x^1},$
		$y_x^1 = \frac{x_t^1}{y_t^1}$
		$y_x^1 = \frac{y_t^1}{x_t^1}$
		$x_x^1 = \frac{1}{y_t^1}$
		$x_x^1 = \frac{1}{x_t^1}$

Задание №10

Геометрический смысл производной состоит в том, что производная есть ...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		скорость прямолинейного движения материальной точки
		приращение ординаты касательной к графику функции в точке
		площадь криволинейной трапеции
		длина дуги плоской кривой
		угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке

Задание №11

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

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

Задание №12

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

		$y^1 = 1 - x^2 y e^y$
--	--	-----------------------

		$y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2xe^y$
		$y^1 = 3x^2 + \frac{1}{y} - 2xe^y - x^2e^y$
		$y^1 = \frac{(2xe^y - 3x^2)y}{1 - x^2ye^y}$
		$y^1 = \frac{(2xe^y - 3x^2)y}{x^2ye^y - 1}$

Задание №13

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Задание №14

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		$x - 3y - 79 = 0$
		$27x - 3y - 79 = 0$
		$27x - y - 79 = 0$
		$27x - y - 81 = 0$

Задание №15

Тело движется прямолинейно по закону $s(t) = t^4 - 2t^2 - 1$. В какие моменты времени скорость движения тела равно нулю?

(S измеряется в метрах, t – в секундах.)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		0(с); 1(с)
		2(с); 4(с)
		1(с); 2(с)
		3(с); 4(с)

Краткое описание и регламент выполнения промежуточных тестов

Каждый промежуточный тест студентами выполняется самостоятельно. Он состоит из 18 заданий, каждое оценивается в 0,12 балла.

Критерии оценки:

- 0,12 балла выставляется студенту, если правильно выполнено 100% задания
- 0 баллов, если задание выполнено неверно.

Краткое описание и регламент выполнения итогового теста

Критерий допуска к итоговому тесту является выполнение всех шести заданий, проверяемых вручную и получение за них оценки от преподавателя.

итоговый тест студентами выполняется самостоятельно. Он состоит из 40 заданий, каждое оценивается в 1 балл

Задание состоит из трех задач, каждая оценивается в 1 балл

Критерии оценки:

- 1 балл выставляется студенту, если правильно выполнено 100% задания
- 0 баллов, если задание выполнено неверно.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Дайте определение функции одной переменной? Приведите пример функции одной переменной. Укажите способы задания функции одной переменной.
2	Понятие области определения функции одной переменной. Определение графика функции одной переменной
3	Дайте определения обратной и сложной функции одной переменной. Приведите пример
4	Основные характеристики функции (монотонность, четность нечетность, периодичность)
5	Перечислите основные элементарные функции и их графики.
6	Дайте определение предела функции одной переменной в точке.
7	Дайте определения бесконечно малых и бесконечно больших величин. Укажите связь между ними
8	Перечислите свойства бесконечно малых величин
9	Дайте определение эквивалентно-бесконечно малых величин. Приведите таблицы эквивалентно-малых величин
10	Укажите связь между функцией, её пределом и бесконечно малой величиной
11	Дайте определение предела функции при $x \rightarrow \infty$
12	Сформулируйте основные теоремы о пределах
13	Свойства пределов функций. Замечательные пределы
14	Сформулируйте определение непрерывности функции в точке.
15	Сформулируйте теорему о непрерывности элементарной функции. Укажите её использование при вычислении пределов
16	Укажите свойства функций, непрерывных на замкнутом интервале
17	Какие точки называются точками разрыва функции? Дайте определение точек разрыва I и II рода.
18	Дайте определение производной функции одной переменной. Укажите геометрический смысл производной функции одной переменной
19	Укажите правила нахождения производной суммы, произведения, частного двух функций функции одной переменной.
20	Приведите таблицу производных основных элементарных функций.
21	Что такое дифференциал функции. Запишите формулу для его вычисления.
22	Запишите таблицу дифференциалов основных элементарных функций
23	Как использовать дифференциал функции одной переменной в приближенных вычислениях. Приведите пример.
24	Дайте определение производной высших порядков для функции одной переменной .
25	Укажите необходимые и достаточные условия возрастания и убывания дифференцируемой функции одной переменной.
26	Что такое экстремумы (min и max) функции одной переменной? Каковы необходимые условия существования экстремума?
27	Укажите достаточные условия существования min и max функции одной переменной в точке.
28	Запишите правило логарифмического дифференцирования

№ п/п	Вопросы к экзамену
29	Сформулируйте правило Лопиталя для вычисления пределов и раскрытия неопределенностей ($0/0$, ∞/∞ , $0 \cdot \infty$).
30	Приведите формулы Тейлора и Маклорена для функции $f(x)$. Как можно их использовать для вычислений значений функции с заданной точностью?
31	Дайте понятие выпуклости и вогнутости графика функции в точке. Укажите необходимые и достаточные условия выпуклости (вогнутости) графика функции в точке.
32	Какие точки для графика функции являются точками перегиба? Укажите условия существования точек перегиба.
33	Дайте определения асимптот графика функции. Какие асимптоты будут вертикальными, наклонными, горизонтальными? Приведите пример.
34	Дайте определения первообразной и неопределенного интеграла для функции одной переменной. Приведите пример.
35	Сформулируйте основные свойства неопределенных интегралов.
36	Приведите таблицу неопределенных интегралов.
37	Сформулируйте правило интегрирования заменой переменной. Приведите пример
38	Сформулируйте правило интегрирования по частям. Какие интегралы вычисляются этим методом? Приведите пример
39	Сформулируйте правила интегрирование простейших дробей
40	Сформулируйте правило интегрирование рациональных функций. (метод неопределенных коэффициентов)
41	Сформулируйте правила интегрирования тригонометрических функций.
42	Сформулируйте правила интегрирования иррациональных функций.
43	Что называют интегральной суммой функции, заданной на отрезке? Как ее составить? Приведите пример
44	Что такое определенный интеграл? Каков его геометрический смысл?
45	Сформулируйте свойства определенного интеграла.
46	Укажите связь определенного интеграла и первообразной от подинтегральной функции.
47	Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла и условие ее использования
48	Сформулируйте правило замены переменной в определенном интеграле. Приведите пример
49	Сформулируйте правило интегрирования по частям в определенном интеграле. Приведите пример
50	Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных координатах с помощью определенного интеграла.
51	Вычисление площади сектора в полярной системе координат
52	Вычисление длины дуги кривой в прямоугольной системе координат.
53	Вычисление объема тела по площадям поперечных сечений
54	Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла вокруг оси ОХ и ОУ
55	Дайте определения частных производных от функции нескольких переменных.
56	Дайте определения частных производных от функции нескольких переменных, заданной неявно.
57	Дайте определения частных производных высших порядков ФНП. Как найти смешанные производные производных высших порядков?
58	Как найти дифференциал высших порядков ФНП?
59	Дайте определение касательной плоскости и нормаль к поверхности. Запишите их

№ п/п	Вопросы к экзамену
	формулы
60	Что называют точкой максимума функции нескольких переменных? Каковы необходимые условия существования точек максимума?
61	Что называют точкой минимума функции нескольких переменных? Каковы необходимые условия существования точек минимума?
62	Укажите достаточные условия существования минимума и максимума функции двух переменных в стационарной точке.
63	Что называют градиентом ФНР. Укажите формулу для его нахождения.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Студент набрал 85 и более баллов, рассчитанных по формуле: (Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе)
		«хорошо»	Студент набрал от 70 до 84 баллов, рассчитанных по формуле: (Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе)
		«удовлетворительно»	Студент набрал от 55 до 69 баллов, рассчитанных по формуле: (Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе)
		«неудовлетворительно»	Студент набрал менее 55 баллов, рассчитанных по формуле: (Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе)

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	Карасева, Р. Б.	Ряды : учебное пособие / Р. Б. Карасева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2053-7. — Текст : электронный	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
2	Хрущева, И. В.	Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210383	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
3	Демидович, Б. П.	Дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-9441-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195426	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
4	Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н., Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.	Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.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.znaniyum.com/catalog/document?id=327833	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Шипачев В.С.	Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/ 10.12737/5394 . - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/990716	Учебник	2019	ЭБС «ZNANIUM.CO M»
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.CO M»
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.CO M»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	бессрочная
2	Office Standart	бессрочная

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-810).	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет