

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный гуманитарный университет»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
Факультет информационных систем и безопасности  
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

**Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

01.03.04 Прикладная математика

---

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

Математика информационных сред

---

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2023

# Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики

*Н.Б. Викторова*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

фундаментальной и прикладной математики

№ 8 от 06.04.2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
2. Структура дисциплины .....	5
3. Содержание дисциплины .....	5
4. Образовательные технологии .....	6
5. Оценка планируемых результатов обучения .....	7
5.1 Система оценивания.....	7
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине .....	7
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	13
6.1 Список источников и литературы.....	13
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». ....	14
6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы .....	14
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	15
9. Методические материалы .....	16
9.1 Планы практических занятий .....	16
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	20

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

*Цель дисциплины:* изучение студентом дифференциального и интегрального исчисления для функции одной переменной

*Задачи дисциплины:* формирования фундаментальных основ математического образования

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1. Знает и определяет области реализации фундаментальных понятий и владеет опытом адаптации текущих задач к формальным теориям;	<i>Знать:</i> основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления <i>Уметь:</i> пользоваться освоенной теорией для исследования функций с помощью производной, вычислять неопределенный и определенный интеграл; <i>Владеть:</i> стандартными методами дифференциального и интегрального исчисления
	ОПК-1.2. Осуществляет поиск математических методов и умеет использовать необходимый теоретический материал для решения поставленных проблем;	<i>Знать:</i> основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления <i>Уметь:</i> пользоваться освоенной теорией для исследования функций с помощью производной, вычислять неопределенный и определенный интеграл; <i>Владеть:</i> стандартными методами дифференциального и интегрального исчисления
	ОПК-1.3. Владеет методами формализации естественнонаучных задач.	<i>Знать:</i> основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления <i>Уметь:</i> пользоваться освоенной теорией для исследования функций с помощью производной, вычислять неопределенный и определенный интеграл; <i>Владеть:</i> стандартными методами дифференциального и интегрального исчисления

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, компетенции, сформированные в ходе изучения школьного курса математики и курса «Введение в математический анализ».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных», «Дифференциальные уравнения», «Теория числовых и функциональных рядов», «Функциональный анализ»,

«Дополнительные главы математического анализа», Учебная практика (Проектно-технологическая практика), Учебная практика (Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)).

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 академических часа.

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
2	Лекции	24
2	Практические занятия	32
Всего:		56

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 88 академических часов.

## 3. Содержание дисциплины

### Тема 1. Производная функции.

Понятие производной в точке. Геометрический и физический смысл. Основные правила вычисления производной. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Дифференцируемость в точке. Дифференциал. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Производная функции, заданной параметрически и неявно. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа, Пеано, Коши. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.

### Тема 2. Исследование функции на экстремум и построение графиков с помощью производной.

Условие монотонности функции. Экстремум. Необходимое условие внутреннего экстремума. Достаточное условие внутреннего экстремума в терминах первой производной. Достаточное условие внутреннего экстремума в терминах высших производных. Критические точки. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций с помощью производной.

### Тема 3. Неопределенный интеграл.

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов, интегрирование подстановкой и подведением под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Постановка задачи интегрирования в конечном виде. Простейшие рациональные дроби и их интегрирования. Разложение правильных дробей на простейшие, определение коэффициентов разложения методом неопределенных коэффициентов.

Интегрирования выражений вида  $R(x, \sqrt{\frac{\alpha x + \beta}{\gamma + \delta}})$ . Метод тригонометрических подстановок.

Интегрирование биномиальных дифференциалов. Интегрирование выражений вида  $R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c})$ . Подстановки Эйлера. Геометрическая трактовка эйлеровых подстановок. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование дифференциалов вида  $R(\sin x, \cos x) dx$ . Интегрирование выражений  $\sin^v x \cos^\mu x$ . Обзор других случаев.

## Тема 4. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла к задачам геометрии, механики и физики.

Постановка задачи. Нижние и верхние интегральные суммы Дарбу. Определение определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Производная по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбниц. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Понятие площади, свойства аддитивности. Классы квадрируемых областей. Выражение площади определенным интегралом. Определение понятия объема, классы тел, имеющих объемы, выражение объема определенным интегралом. Площадь поверхности вращения. Площадь цилиндрической поверхности. Вычисление длины дуги плоской и пространственной кривой с помощью определенного интеграла. Нахождение статических моментов и центра тяжести плоской фигуры с помощью определенного интеграла. Вычисление работы силы с помощью определенного интеграла.

## Тема 5. Несобственные интегралы.

Определение интегралов с бесконечными примерами. Применение основной формулы интегрального исчисления. Аналогия с рядами, простейшие теоремы. Сходимость интегралов в случае положительной функции, сходимость интегралов в общем случае. Признаки Абеля и Дирихле. Приведение несобственного интеграла к бесконечному ряду. Определение интегралов от неограниченных функций. Замечания относительно особых точек. Применение основной формулы интегрального исчисления. Условия и признаки существования интеграла.

## 4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как дискуссия, лекция-беседа.

Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение и обсуждение вопросов и задач.

В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- Контрольная работа №№1,2	16 баллов	32 баллов
- Коллоквиум	16 баллов	16 баллов
- Опрос	6 баллов	12 баллов

Промежуточная аттестация - экзамен (Экзамен по билетам)		40 баллов
<b>Итого за семестр</b>		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55		E	
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

## 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
49-0/ F,FX	неудовлет- ворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

### 5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### Текущий контроль

##### *Примерная контрольная работа №1*

1. Вычислить производную функции  $y = \frac{\arcsin x}{x}$
2. Вычислить производную функции  $y = e^{\sin x}$
3. Вычислить производную функции  $y = x^{2^{\arctg x}}$
4. Вычислить производную функции, заданной параметрически  $x = t^2, y = \cos t$
5. Вычислить производную функции, заданной неявно  $e^y + xy = e$
6. Построить график функции  $y = \frac{\ln x}{x}$

##### *Примерная контрольная работа №2*

1. Вычислить интеграл  $\int x e^{x^2} dx$
2. Вычислить интеграл  $\int x \sin x dx$
3. Вычислить интеграл  $\int \arctg x dx$
4. Вычислить интеграл  $\int \frac{x}{x^2+x+1} dx$
5. Вычислить интеграл  $\int \frac{dx}{x^2-5x+4}$
6. Вычислить интеграл  $\int \frac{dx}{\sin x}$
7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = \ln x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ .



**Примерные задания для подготовки к контрольной работе  
по теме «Неопределенный интеграл»**

1. $\int \frac{dx}{(\arcsin x)^3 \sqrt{1-x^2}}$	$\int x^2 e^{2x} dx$	$\int \frac{x^3 dx}{\left(\sqrt{1+x^2}\right)^5}$	$\int \operatorname{ctg}^3 x dx$
2. $\int \frac{\cos x \sin 2x dx}{3 \cos^3 x + 2}$	$\int x^2 \cos x dx$	$\int \frac{x^2 dx}{x^4 + x^2 - 2}$	$\int \frac{(\sqrt[6]{x} + 1) dx}{\sqrt[6]{x^2} + \sqrt[6]{x^5}}$
3. $\int \frac{\cos 2x dx}{\sin^6 x}$	$\int \frac{e^{3x} dx}{\sqrt{e^x + 1}}$	$\int x^3 \arcsin x dx$	$\int \frac{x^4 dx}{x^4 + 5x^2 + 4}$
4. $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+1} + \sqrt[3]{(2x+1)^2}}$	$\int x^3 e^{x^2} dx$	$\int \frac{dx}{4 \sin x + 3 \cos x} + \int \frac{(2x^3 - 1)^2}{x^4 + 2x^2 + 1}$	
5. $\int \frac{\sqrt{1 + \ln^2 x} dx}{x}$	$\int x^3 \operatorname{arctg} x dx$	$\int \frac{\sqrt{x+1} + 1 dx}{\sqrt{x+1} - 1}$	$\int \operatorname{tg}^4 x dx$
6. $\int \frac{\sqrt{1 + \ln x} dx}{x}$	$\int x^2 \operatorname{arctg} x dx$	$\int \frac{\sqrt{x-1} + 1 dx}{\sqrt{x-1} - 1}$	$\int x \operatorname{tg}^4 x^2 dx$
7. $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+1} + \sqrt[3]{(2x+1)^4}}$	$\int x^5 e^{x^3} dx$	$\int \frac{dx}{\sin x + 2 \cos x} + 3 \int \frac{(2x^2 - 1)^2}{x^4 + 2x^2 + 1}$	
8. $\int \frac{\cos 2x dx}{\sin^4 x}$	$\int \frac{e^{x^2} x dx}{\sqrt{e^{x^2} + 1}}$	$\int x^3 \arcsin x^2 dx$	$\int \frac{x^6 dx}{x^4 + 5x^2 + 4}$
9. $\int \frac{\cos x \sin x dx}{3 \cos^3 x + 2}$	$\int x^3 \cos x^2 dx$	$\int \frac{x^5 dx}{x^4 + x^2 - 2}$	$\int \frac{(\sqrt[8]{x} + 1) dx}{\sqrt[8]{x^2} + \sqrt[8]{x^5}}$
10. $\int \frac{dx}{(\arcsin x)^2 \sqrt{1-x^2}}$	$\int x^3 e^{2x} dx$	$\int \frac{x^5 dx}{\left(\sqrt{1+x^3}\right)^5}$	$\int x^3 \operatorname{ctg}^3 x^4 dx$

### *Примерные задания к коллоквиуму*

1. Понятие производной. Ее геометрический и физический смысл.
2. Дифференцируемость функции в точке. Связь дифференцируемости и производной.
3. Выводы производных от основных элементарных функций.
4. Производная сложной функции. Вывод.
5. Производная обратной функции. Вывод.
6. Производные и дифференциалы высших порядков.
7. Производная функции, заданной неявно и параметрически.
8. Формула Тейлора. Разложение функций по формуле Тейлора. Остаточный член.
9. Теорема Ферма.
10. Теорема Ролля.
11. Теорема Лагранжа.
12. Теорема Коши.
13. Условие монотонности функции.
14. Понятие внутреннего экстремума.
15. Необходимое условие внутреннего экстремума.
16. Достаточное условие внутреннего экстремума в терминах первой производной.
17. Достаточное условие внутреннего экстремума в терминах высших производных.
18. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
19. Выпуклость функции. Связь со второй производной. Точки перегиба.
20. Асимптоты.
21. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная. Методы вычисления.
22. Интегрирование рациональных выражений.
23. Интегрирование иррациональных выражений.
24. Интегрирование тригонометрических выражений.
25. Определенный интеграл. Свойства сумм Дарбу.
26. Интегрируемые функции. Пример неинтегрируемой функции.
27. Свойства определенного интеграла. Основные теоремы.
28. Теорема о производной по переменному верхнему пределу
29. Вывод формулы Ньютона-Лейбница.
30. Приложения определенного интеграла.
31. Несобственный интеграл. Признаки сходимости.

## *Примерные вопросы для дополнительной подготовки к экзамену*

- 1) Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
- 2) Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
- 3) Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
- 4) Общий метод сведения интегралов от иррациональных функций к интегралам от рациональных функций.
- 5) Подстановки Эйлера при вычислении биномиальных дифференциалов.
- 6) Универсальная тригонометрическая подстановка при вычислении неопределенных интегралов.
- 7) Эллиптические интегралы 1,2 и 3-го рода.
- 8) Определение определенного интеграла и его свойства.
- 9) Геометрический смысл определенного интеграла.
- 10) Формула замены переменной в определенном интеграле.
- 11) Формула Ньютона –Лейбница при вычислении определенного интеграла.
- 12) Формулы вычисления площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
- 13) Формула для вычисления длины дуги с определенным интегралом.
- 14) Формула для вычисления площади поверхности тела вращения плоской фигуры.
- 15) Определение не собственного интеграла 1-го рода, понятие сходимости и расходимости.
- 16) Определение несобственного интеграла второго рода, понятие его сходимости и расходимости
- 17) Условие дифференцируемости и интегрируемости под знаком интеграла, зависящего от параметра.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Список источников и литературы**

Литература

*Основная*

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 4-е, стер. - М.: Лань, 2004. - Ч. 1. - 2004. - 440 с.

2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 4-е, стер. - М.: Лань, 2004. - Ч. 2. - 2004. - 463 с.
3. Краснова С. А. Основы математического анализа : учеб. пособие / С. А. Краснова, В. А. Уткин ; [отв. ред. В. В. Кульба ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-т"]. - М.: РГГУ, 2010. - 557 с.: рис.
4. Сборник задач по математике для вузов: В 4 ч. - М.: Наука. Ч.1: Линейная алгебра и основы математического анализа/ Болгов В. А., Демидович Б. П., Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Коган С. М. - 1993. - 478 с.
5. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник и практикум для вузов / В. С. Шипачев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 212 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04282-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492009> (дата обращения: 07.11.2022).
6. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513351> .
7. 3.Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513352> .

#### *Дополнительная*

1. Никольский С. М. Курс математического анализа: учебник для студентов физ. и мех.-мат. специальностей вузов / С. М. Никольский. - 5-е изд., перераб. - М. : Физматлит : Лаб. базовых знаний, 2000. - 591 с.

### **6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».**

Курс лекций по математическому анализу: [https://mipt.ru/dasr/upload/634/f\\_3kgr9r-arphh81ii9w.pdf](https://mipt.ru/dasr/upload/634/f_3kgr9r-arphh81ii9w.pdf)

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)  
ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

### **6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;

- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **9. Методические материалы**

### **9.1 Планы практических занятий**

#### **Тема 1. Производная функции.**

*Цель занятий:* научиться считать производную функции.

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

1. Вычисление производной по определению.
2. Обсуждение геометрического смысла производной. Понятие секущей и касательной.
3. Вычисление производной явно заданной функции.
4. Вычисление производной неявно заданной функции.
5. Вычисление производной параметрически заданной функции.
6. Вычисление первого и второго дифференциала.
7. Разложение функции по формуле Тейлора.
8. Уравнение касательной и нормали в точке.

#### **Тема 2. Исследование функции на экстремум и построение графиков с помощью производной.**

*Цель занятий:* научиться строить графики функций с помощью первой и второй производной.

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

1. Условие монотонности функции. Использование формулы Лагранжа.
2. Стационарные и критические точки. Как их искать.
3. Достаточное условие экстремума. Проверка, является ли критическая точка точкой экстремума. Решение задач.
4. Нахождение выпуклости и вогнутости. Решение задач.
5. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот. Решение задач.

#### **Тема 3. Неопределенный интеграл.**

*Цель занятий:* освоить методы вычисления неопределенного интеграла.

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

1. Метод подведения под знак дифференциала и метод замены переменной. Решение задач.
2. Метод интегрирования по частям. Решение задач.
3. Интегрирование рациональных дробей. Решение задач.
4. Интегрирование иррациональных выражений. Решение задач.
5. Интегрирование тригонометрических выражений. Решение задач.

*Примерные варианты аудиторной работы  
по теме «Неопределенный интеграл»*

Вариант 1.

Вычислить неопределенные интегралы:

1)  $\int \frac{\cos x}{\sin^3 x} dx$

4)  $\int \frac{3x-1}{(x+1)(x^2+4)} dx$

2)  $\int x(3x-2)^6 dx$

5)  $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x+2}\sqrt[4]{x^3}}$

3)  $\int \operatorname{arctg} \sqrt{2x+3} dx$

6)  $\int \frac{\cos^5 x dx}{\sqrt{\sin x}}$

Вариант 2.

Вычислить неопределенные интегралы:

1)  $\int \frac{\sqrt[3]{\arcsin x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$

2)  $\int x(2x+5)^7 dx$

3)  $\int (x^2+3x+2) \ln x dx$

4)  $\int \frac{2x+1}{(x-1)(x^2+9)} dx$

5)  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}-2\sqrt{x}}$

6)  $\int \cos^4 6x dx$

**Примерные вопросы для тестирования  
по теме «Неопределенный интеграл»**

- 1) Каким методом следует вычислять интеграл  $\int x e^x dx$ ? Выбрать правильный ответ
- А) Метод подведения под знак дифференциала
  - Б) Метод подстановки
  - В) Метод интегрирования по частям
- 2)  $\int \sin(3x + 5) dx = ?$  Выбрать правильный ответ.
- А)  $\cos(3x+5) + C$
  - Б)  $\cos 3x + C$
  - В)  $-\frac{1}{3} \cos(3x + 5) + C$
  - С)  $-\frac{1}{3} \cos 3x + C$
- 3)  $\int \frac{x^4 dx}{x^5+1} = ?$  Выбрать правильный ответ.
- А)
  - Б)
  - В)  $\frac{1}{5} \ln|x^4 + 1| + C$
- 4)  $\int \frac{x-1}{x+1} dx = ?$  Выбрать правильный ответ.
- А)  $\ln|x + 1| + C$
  - Б)  $x + \ln|x + 1| + C$
  - В)  $x - 2\ln|x + 1| + C$
- 5)  $\int \cos^2 2x = ?$  Выбрать правильный ответ.
- А)  $\sin 4x + C$
  - Б)  $\frac{1}{2} x + \frac{1}{8} \cos 4x + C$
  - В)  $\sin^2 4x + C$



**Тема 4. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла к задачам геометрии, механики и физики.**

*Цель занятий:* вычисление определенных интегралов.

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

1. Вычисление определенного интеграла. Решение задач.
2. Вычисление площадей, объемов, длин. Решение задач.

***Примерные варианты аудиторной работы***

***по теме «Определенный интеграл»***

$$1. \int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx.$$

$$2. \int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx.$$

$$3. \int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx.$$

$$4. \int_{-2}^0 (x + 2)^2 \cos 3x dx.$$

$$5. \int_{-4}^0 (x^2 + 7x + 12) \cos x dx.$$

$$6. \int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7) \cos 2x dx.$$

$$7. \int_0^{\pi} (9x^2 + 9x + 11) \cos 3x dx.$$

***Примерные задания для домашней работы***

***по теме «Определенный интеграл»***

$$1. \int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx.$$

$$2. \int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx.$$

$$3. \int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx.$$

$$4. \int_{-2}^0 (x + 2)^2 \cos 3x dx.$$

$$5. \int_{-4}^0 (x^2 + 7x + 12) \cos x dx.$$

$$6. \int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7) \cos 2x dx.$$

$$7. \int_0^{\pi} (9x^2 + 9x + 11) \cos 3x dx.$$

$$8. \int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) \cos 4x dx.$$

$$9. \int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) \cos 2x dx.$$

$$10. \int_0^{2\pi} (2x^2 - 15) \cos 3x dx.$$

11.  $\int_0^{2\pi} (3 - 7x^2) \cos 2x dx.$

13.  $\int_{-1}^0 (x^2 + 2x + 1) \sin 3x dx.$

15.  $\int_0^{\pi} (x^2 - 3x + 2) \sin x dx.$

17.  $\int_{-3}^0 (x^2 + 6x + 9) \sin 2x dx.$

19.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - 5x^2) \sin x dx.$

21.  $\int_1^2 x \ln^2 x dx.$

12.  $\int_0^{2\pi} (1 - 8x^2) \cos 4x dx.$

14.  $\int_0^3 (x^2 - 3x) \sin 2x dx.$

16.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x^2 - 5x + 6) \sin 3x dx.$

18.  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (x^2 + 17,5) \sin 2x dx.$

20.  $\int_0^3 (3x - x^2) \sin 2x dx.$

22.  $\int_1^{e^2} \frac{\ln^2 x dx}{\sqrt{x}}.$

**Примерные варианты тестирования  
по теме «Определенный интеграл»**

- 1) Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 \frac{dx}{x^3}$
- 2) Вычислить определенный интеграл  $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$
- 3) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=4-x^2$   $y=0$
- 4) Вычислить длину дуги кривой  $y = x^{3/2}$   $0 \leq x \leq 5$
- 5) Найти объем тела, полученного от вращения криволинейной трапеции  $y=x^2$   $y=\sqrt{x}$   $y=0$  вокруг оси  $ox$

**Тема 5. Несобственные интегралы.**

*Цель занятий:* вычисление несобственных интегралов

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

Обсуждение понятия сходимости и расходимости несобственного интеграла. Признаки сходимости. Вычисление несобственных интегралов. Решение задач.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

*Цель дисциплины:* изучение студентом дифференциального и интегрального исчисления для функции одной переменной

*Задачи дисциплины:* формирования фундаментальных основ математического образования

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления

*Уметь:* пользоваться освоенной теорией для исследования функций с помощью производной, вычислять неопределенный и определенный интеграл;

*Владеть:* стандартными методами дифференциального и интегрального исчисления

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ<sup>1</sup>**

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола

---

<sup>1</sup> Для ОП ВО магистратуры изменения только за 2020 г.