

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра алгебры и геометрии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 11 7D 78 67 C2 66 A3 34 B2 CE 4F 9A FD E9 38 84 E5 28 4A 09
Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»
Действителен: с 08.07.2021 до 08.10.2022



С.И. Минов

2017 г.

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ
ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ**

Учебный модуль по направлению подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профиль – Математика и информатика
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела
 О.Б. Ширококолобова

30 10 2017 г.

Разработал
Профессор кафедры АГ
 Т.Г. Сукачева

13 08 2017 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол № 10 от 14.08 2017 г.

Заведующий кафедрой
 Т.Г. Сукачева

14 08 2017 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Цели учебного модуля (УМ) Развитие общей математической культуры студентов, создание базы для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, готовности к решению системы профессиональных задач, связанных с применением методов данного УМ.

Задачи УМ - формирование систематизированных знаний в области математического анализа, представлений о месте и роли этих дисциплин в системе дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, возможностей использования его как фундамента;

- привитие и развитие математического мышления, воспитание высокой математической культуры; формирование личности студента, развитие его интеллекта, способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; освоение студентами математических методов и основ математического моделирования;
- на примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в прикладных исследованиях

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Модуль входит в вариативную часть учебного плана. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по подготовке ФГОС 44.03.05 - Педагогическое образование (2 профиля «Математика и информатика»).

Освоение модуля предполагает знание школьного курса математики и является необходимым для последующего освоения модулей «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексной и действительной переменных» и т.д., а также модулей профессионального цикла, для успешного прохождения практики, для выполнения научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

СК-1 способность демонстрировать знания, умения и навыки в области математики и информатики и применять их в научно-исследовательской и педагогической деятельности

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
СК-1	базовый	базовую терминологию, основные понятия и определения, понятие производной, дифференциала, методы исследования функций, понятие неопределенного и определенного интегралов, их ос-	решать типовые задачи, применять аппарат математического анализа для решения практических задач	навыками решения типовых задач математического анализа, навыками доказательства основных утверждений математического анализа

		новные свойства, основные способы интегрирования и классы интегрируемых функций, понятие о несобственных интегралах и способах их вычисления, методы математического анализа		
--	--	--	--	--

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля.

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		2 сем.	44.03.05
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): всего:	216	216	СК-1
- лекции	36	36	
- практические занятия	54	54	
- в том числе, аудиторная СРС	18	18	
- внеаудиторная СРС	90	90	
Аттестация (экзамен)	36	36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля.

УМ Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной

1.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1.2. Неопределенный интеграл.

1.3. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Тематика практических занятий

№ раздела УМ	Наименование	Трудоемкость, ак. час
1.1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	18
1.2	Неопределенный интеграл	18
1.3	Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы	18

4 Организация изучения учебного модуля

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинаций методологических технологий (модульно-рейтинговое обучение, контекстное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, технология развития критического мышления), осуществляемых с использованием следующих тактических действий:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- практические (решение задач, углубление знаний, полученных на теоретических занятиях);
- тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирования алгоритмического мышления);
- активизации познавательной деятельности (работа с литературой, подготовка сообщений, докладов, рефератов, обсуждение различных решений и различных доказательств тех или иных задач и теорем);
- самоуправление (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Необходимо обязательное использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций, контроля знаний и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа средств при проведении лекционных и практических занятий.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течении всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течении всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.13, протокол № 9 « О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Реализация учебного модуля требует наличия учебной аудитории, оборудованной:

- посадочными местами по количеству обучающихся;
- рабочим местом преподавателя;
- методическими материалами (включая электронные): комплект учебно-методических пособий по разделам модуля.

Технические средства обучения MS Word, MS Excel, MS PowerPoint.

Приложения :

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения раздела учебного модуля «Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной»

Методические рекомендации по организации УМ предусматривают следующие виды учебных занятий: теоретические (лекционные), практические занятия.

Содержание основных разделов, а также методы и средства проведения занятий представлены ниже (Л – 1 академический час, ПЗ – 1 академический час). Теоретические разделы соответствуют учебникам [1; 2], практические занятия и домашние задания соответствуют учебникам [3; 4; 5; 6]. После каждого практического занятия на дом задаются те примеры, аналоги которых разработаны в аудитории, а также примеры, требующие самостоятельного поиска путей решений в соответствии с рассмотренной теорией.

Темы самостоятельных работ представлены в конце каждого раздела. Отчет о проделанной самостоятельной работе и домашние работы представляются в виде конспекта.

Изучаемый в курсе математического анализа материал является базовым и крайне востребован в других математических и прикладных дисциплинах. Поэтому основной задачей преподавателя является ознакомление студентов с математическими методами, применяемыми в смежных разделах математики (дифференциальные уравнения, дискретная математика, теория вероятностей и др.). Курс начинается с изучения производных, дифференциалов и их основных свойств, а также приложений дифференциального исчисления к вычислению пределов и исследованию свойств функции. Далее курс посвящен изучению свойств и методов вычисления неопределенных и определенных интегралов.

Технологически эти задачи решаются с помощью информационных лекций, практических занятий, ответов на вопросы студентов, обсуждений результатов решения задач, самостоятельной работы студентов.

Тема 1.1 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Л 1-12 Дифференцируемость и производная. Касательная к графику дифференцируемой функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Основные свойства дифференцируемых функций. Применение дифференциального исчисления к вычислению пределов и исследованию свойств функции.

ПЗ 1-18 Техника дифференцирования. Производные сложной функции, функций, заданных неявно и в параметрической форме. Дифференциал. Исследование функций методами дифференциального исчисления. Правило Лопиталья.

Темы домашнего задания СРС:

1. Вычисление производных и дифференциалов.
2. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
3. Полное исследование функции и построение графика.

Тема 1.2 Неопределенный интеграл.

Л 13-24 Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных, иррациональных и трансцендентных функций.

ПЗ 19-36 Основные методы вычисления неопределенного интеграла. Интегрирование рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов. Метод рационализации. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование дифференциальных биномов

(подстановки П.Л.Чебышева). Интегрирование квадратичных иррациональностей посредством подстановок Эйлера.

Коллоквиум (КЛ 1)

Темы домашнего задания СРС:

1. Элементарный способ интегрирования. Интегрирование по частям и заменой переменной.
2. Интегрирование рациональных функций.
3. Интегрирование тригонометрических функций.
4. Интегрирование иррациональных функций.

Тема 1.3 Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы.

Л 25-36 Интегрируемость функции и определенный интеграл. Нижняя и верхняя суммы Дарбу. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Способы вычисления определенного интеграла. Вычисление длины дуги плоской кривой. Квадрируемая фигура и ее площадь. Вычисление объема тела. Несобственные интегралы.

ПЗ 37-54 Вычисление определенного интеграла. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Вычисление объема тела по заданным площадям поперечных сечений. Объем тела вращения. Несобственный интеграл на бесконечном промежутке. Несобственный интеграл от неограниченной функции.

Коллоквиум (КЛ 2)

Темы домашнего задания СРС:

1. Методы вычисления определенного интеграла.
2. Применение определенного интеграла к решению геометрических и физических задач.
3. Исследование на сходимость несобственных интегралов.

Образцы контрольных заданий по темам УМ

1. Найти производную функции:

$$\text{а) } y = \frac{x^2 + 2}{2\sqrt{1-x^4}}; \quad \text{б) } y = \frac{1}{2} \ln(e^{2x} + 1) - 2 \operatorname{arctg} e^x; \quad \text{в) } y = \ln^3(1 + \cos x);$$

2. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int (1 - 6x)e^{2x} dx, \quad \text{б) } \int \frac{\arccos^2 3x dx}{\sqrt{1-9x^2}}, \quad (t = \arccos 3x)$$

3. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx. \quad \text{б) } \int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1 + \ln(x-1)}{x-1} dx$$

4. Исследовать сходимость интеграла:

$$\int_0^1 \frac{dx}{(x-1)^2}$$

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4x - x^2$ и $y = 0$

6. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси OX площади, ограниченной линиями $y = e^x$, $x = 0$, $y = 0$.

Примечание: Задачи для контрольных работ берутся из учебных изданий [2], [4]

(таблица 1 Приложения В. Карта методического обеспечения).

Контрольные вопросы к УМ (КЛ 1)

- 1 Дифференцируемость функции и производная
- 2 Геометрический и механический смысл производной
- 3 Основные правила дифференцирования
- 4 Производные основных элементарных функций
- 5 Производные высших порядков
- 6 Дифференциал функции и его связь с производной
- 7 Дифференциал суммы, произведения, частного
- 8 Дифференциал сложной функции
- 9 Инвариантная форма дифференциала. Дифференциалы высших порядков
- 10 Основные теоремы о дифференцируемых функциях
- 11 Возрастание и убывание функции в точке и на промежутке
- 12 Экстремум функции
- 13 Выпуклые функции. Точки перегиба
- 14 Асимптоты
- 15 Применение дифференциального исчисления и нахождение пределов (правило Лопиталя)
- 16 Задача восстановления функции по ее производной
- 17 Первообразная функции и неопределенный интеграл
- 18 Основные свойства неопределенного интеграла
- 19 Таблица основных интегралов
- 20 Интегрирование по частям
- 21 Интегрирование заменой переменной
- 22 Интегрирование рациональных функций
- 23 Интегрирование рациональных дробей методом неопределенных коэффициентов

Контрольные вопросы к УМ (КЛ 2)

- 24 Интегрирование иррациональных функций
- 25 Интегралы вида: $\int \cos^m x \sin^n x dx$; $\int \cos^{2n} x dx$; $\int \sin^{2n} x dx$.
- 26 Универсальная подстановка
 - 1 Интегрируемость функции и определенный интеграл
 - 2 Нижние и верхние суммы Дарбу, их свойства
 - 3 Критерий интегрируемости функции
 - 4 Некоторые классы интегрируемых функций (непрерывная, монотонная, ограниченная)
 - 5 Основные свойства определенного интеграла
 - 6 Интеграл с переменным верхним пределом, свойства. Формула Ньютона-Лейбница
 - 7 Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле
 - 8 Длина плоской кривой и ее вычисление
 - 9 Квадрируемая фигура, признак квадрируемости
 - 10 Вычисление площадей в декартовых координатах
 - 11 Площадь криволинейного сектора
 - 12 Объем тела вращения
 - 13 Несобственный интеграл I рода
 - 14 Несобственный интеграл II рода

Контрольные вопросы к экзамену
«Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной»

- 1 Дифференцируемость функции и производная
- 2 Геометрический и механический смысл производной
- 3 Основные правила дифференцирования
- 4 Производные основных элементарных функций
- 5 Производные высших порядков
- 6 Дифференциал функции и его связь с производной
- 7 Дифференциал суммы, произведения, частного
- 8 Дифференциал сложной функции
- 9 Инвариантная форма дифференциала. Дифференциалы высших порядков
- 10 Основные теоремы о дифференцируемых функциях
- 11 Возрастание и убывание функции в точке и на промежутке
- 12 Экстремум функции
- 13 Выпуклые функции. Точки перегиба
- 14 Асимптоты
- 15 Применение дифференциального исчисления и нахождение пределов (правило Лопиталя)
- 16 Задача восстановления функции по ее производной
- 17 Первообразная функции и неопределенный интеграл
- 18 Основные свойства неопределенного интеграла
- 19 Таблица основных интегралов
- 20 Интегрирование по частям
- 21 Интегрирование заменой переменной
- 22 Интегрирование рациональных функций
- 23 Интегрирование рациональных дробей методом неопределенных коэффициентов
- 24 Интегрирование иррациональных функций
- 25 Интегрирование тригонометрических функций
- 26 Универсальная тригонометрическая подстановка
- 27 Интегрируемость функции и определенный интеграл
- 28 Нижние и верхние суммы Дарбу, их свойства
- 29 Критерий интегрируемости функции
- 30 Некоторые классы интегрируемых функций (непрерывная, монотонная, ограниченная)
- 31 Основные свойства определенного интеграла
- 32 Интеграл с переменным верхним пределом, свойства. Формула Ньютона-Лейбница
- 33 Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле
- 34 Длина плоской кривой и ее вычисление
- 35 Квадрируемая фигура, признак квадрируемости
- 36 Вычисление площадей в декартовых координатах
- 37 Площадь криволинейного сектора
- 38 Объем тела вращения
- 39 Несобственный интеграл I рода
- 40 Несобственный интеграл II рода

Демонстрационный вариант экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра алгебры и геометрии
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ
ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Направление подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование
Профили «Математика и информатика»

1. Интегрирование дифференциальных биномов (подстановки П.Л.Чебышева).
2. Определенный интеграл и его свойства.
3. . Вычислить производную функции:

$$y = \sqrt{\arcsin \frac{x^2 + 2}{x-1} - xe^{2x} + 9}$$

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ Сукачева Т.Г.

Итого:									300
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины:

трудоемкость дисциплины $6 \text{ ЗЕ} = 50\text{б} \times 6 = 300 \text{ б.}$

(оценка «удовлетворительно») - 150 - 209.

(оценка «хорошо») - 210 - 269.

(оценка «отлично») - 270 - 300.

Приложение В
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения

Модуля **Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной**
 Направление 04.03.05–педагогическое образование. Профили «Математика и информатика»
 Форма обучения очная
 Курс 1 Семестр 2
 Часов: всего 90, лекций 36 практ. зан. 54, СРС 90
 Обеспечивающая кафедра – кафедра алгебры и геометрии

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: В 2 ч. ч.1. - СПб.: Лань, 2004г, 2005г, 2008. - 440с.	33	
2 Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие. – 22-е изд., перераб. – СПб.: Профессия, 2002-2006. – 432 с.	139	
3 Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2008 - 448 с. – [2006, 2007, 2012]	18	
4 Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: Учебное пособие, - 6-ое изд., стер. – СПб.: Лань, 2010. – 460 с.	15	
Учебно-методические издания		
1 Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной: рабочая программа для направления 44.03.05 – Педагогическое образование (одновременно два профиля «Математика и информатика») (академический бакалавр) / сост. Т.Г. Сукачева, НовГУ, – В. Новгород, 2017, – 14с.		
2 Высшая математика : метод. рекомендации / сост. Л. З. Витова ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2008. – 50 с.	29	

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
1 Лихтарников Л.М. Основы математического анализа : кн. для учителей математики старших кл. сред. шк. - СПб. : Лань, 1997. – 301 с.	: https://novosibirsk.vsu.ru/ReadBook/-2263	Сигла хранения БиблиоТех (вход под

		паролем)
--	--	----------

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб. пособие для студентов вузов. - 5-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2000, 2001, 2002-2007 гг., – 479 с.	281	
2 Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. 13-е изд. М.: Айрисс-Пресс. 2015 г. – 608 с. (и издания других лет)	44	
3 Сборник задач по высшей математике. 2 курс : с контрол. работами / К. Н. Лунгу [и др.]. - 9-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2011. - 589 с.	11	

Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой АГ _____ Т.Г.Сукачева

_____ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

должность

подпись

расшифровка

