

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 15.09.2022 15:15:29
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП:

 Шеретов Ю.В.

«10» 06 2021 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Избранные вопросы дифференциального
и интегрального исчисления**

Направление подготовки

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

Преподавание математики и информатики

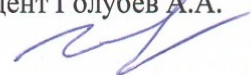
Для студентов 1, 2 курсов

очной формы обучения

Составители: 

к.ф-м.н., доцент Баранова О.Е.

к.ф-м.н., доцент Голубев А.А.



Тверь, 2021

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение вопросов дифференциального и интегрального исчисления с учётом специфики преподавания данных разделов в школьном курсе математики.

Задачами освоения дисциплины является изучение теоретических оснований преподавания основных вопросов дифференциального и интегрального исчисления с учётом специфики изложения данных разделов в школьном курсе математики.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Курс «Избранные вопросы дифференциального и интегрального исчисления» входит в часть дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений. Изучается студентами на 1-2 курсах во 1-3-ом семестрах. Он имеет логические и содержательно методические связи со следующими курсами ООП магистратуры: «Методика преподавания математики», «Избранные вопросы теории функций». Изучение дисциплины необходимо как предшествующее для прохождения курса «Современные методики преподавания математики». Для освоения дисциплины необходимы знание курсов информатики и языков программирования бакалавриата.

3. Объем дисциплины: 6 зачетных единиц, 216 академических часов, в том числе: контактная аудиторная работа: лекции 51 час, практические занятия 51 час, в т.ч. практическая подготовка – 0 часов; самостоятельная работа: 114 часов, в том числе контроль 27 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен проводить научные исследования, на основе существующих методов в	ПК-4.1. Применяет современные методы поиска, анализа и синтеза информации по тематике проводимых исследований.

конкретной области профессиональной деятельности.	ПК-4.2. Разрабатывает научный аппарат исследования. ПК-4.3. Представляет результаты научного исследования в различных формах с учетом этики научного труда.
---	--

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:

зачет (1, 2 семестр), экзамен (3 семестр)

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия		
			всего	в т.ч. практическая подготовка	
История возникновения и развития дифференциального исчисления. Интуитивное понятие предела функции. Односторонние пределы. Бесконечные пределы и пределы на бесконечности.	18	4	4	0	10
Понятие непрерывной функции. Основные свойства. Односторонняя непрерывность. Глобальные свойства непрерывных функций. Задачи, приводящие к понятию дифференцируемой функции и к понятию производной функции.	18	4	4	0	10

<p>Понятие дифференцируемой функции и производной функции.</p> <p>Локальные свойства дифференцируемой функции и производной функции.</p> <p>Геометрический смысл производной.</p>	18	4	4	0	10
<p>Условия монотонности функции в терминах производной.</p> <p>Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Отыскание локальных экстремумов и наибольших и наименьших значений функции.</p>	18	4	4	0	10
<p>Правила Лопиталя.</p> <p>Производные высших порядков.</p> <p>Формула Тейлора.</p> <p>Разложение функции в степенной ряд.</p>	18	4	4	0	10

<p>Выпуклые функции. Условия выпуклости функций. Точки перегиба. Исследование функций и построение графиков с использованием дифференциального исчисления. Задачи ЕГЭ, связанные с дифференциальным исчислением.</p>	14	4	4	0	6
<p>История возникновения и развития интегрального исчисления. Задачи, приводящие к понятию интеграла Римана.</p>	14	4	4	0	6
<p>Разбиения отрезка. Сравнение разбиений. Два подхода к определению интеграла Римана. Интегральные суммы и суммы Дарбу. Сравнение интегральных сумм и сумм Дарбу в зависимости от мелкости разбиения. Определение интеграла Римана. Критерий интегрируемости функции в терминах сумм Дарбу. Свойства линейности и аддитивности интеграла Римана.</p>	16	5	5	0	6

Интеграл с переменной верхней границей. Теорема о существовании первообразной. Понятие неопределённого интеграла.	16	4	4	0	8
Таблица неопределённых интегралов. Свойство линейности неопределённого интеграла. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. Техника интегрирования.	16	4	4	0	8
Вычисление интеграла Римана. Интегрирование по частям и замена переменной в интеграле Римана.	16	4	4	0	8
Теоремы о среднем значении для интеграла Римана.	18	4	4	0	10
Приложения интеграла Римана. Площадь плоской фигуры, длина кривой.	16	2	2	0	12
ИТОГО	216	51	51	0	114

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
История возникновения и развития диффе-	Лекция. Практическое занятие	Лекция. Групповое решение задач.

<p>ренциального исчисления.</p> <p>Интуитивное понятие предела функции. Односторонние пределы. Бесконечные пределы и пределы на бесконечности.</p>		
<p>Понятие непрерывной функции. Основные свойства. Односторонняя непрерывность. Глобальные свойства непрерывных функций. Задачи, приводящие к понятию дифференцируемой функции и к понятию производной функции.</p> <p>Глобальные свойства дифференцируемой функции и производной функции. Теоремы Ролля, Ферма, Лагранжа, Коши.</p>	<p>Лекция. Практическое занятие</p>	<p>Лекция. Групповое решение задач.</p>
<p>Условия монотонности функции в терминах производной.</p> <p>Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия локального экстремума.</p> <p>Отыскание локальных экстремумов и наибольших и наименьших значений функции.</p>	<p>Лекция. Практическое занятие</p>	<p>Лекция. Панельная дискуссия.</p>
<p>Правила Лопиталя. Производные высших порядков. Формула</p>	<p>Лекция. Практическое занятие</p>	<p>Лекция. Групповое решение задач.</p>

Тейлора. Разложение функции в степенной ряд.		
Выпуклые функции. Условия выпуклости функций. Точки перегиба. Исследование функций и построение графиков с использованием дифференциального исчисления. Задачи ЕГЭ, связанные с дифференциальным исчислением.	Лекция. Практическое занятие	Лекция. Групповое решение задач.
История возникновения и развития интегрального исчисления. Задачи, приводящие к понятию интеграла Римана.	Лекция. Практическое занятие	Лекция. Панельная дискуссия.
Разбиения отрезка. Сравнение разбиений. Два подхода к определению интеграла Римана. Интегральные суммы и суммы Дарбу. Сравнение интегральных сумм и сумм Дарбу в зависимости от мелкости разбиения. Определение интеграла Римана. Критерий интегрируемости функции в терминах сумм Дарбу. Свойства линейности и аддитивности интеграла Римана.	Лекция. Практическое занятие	Лекция. Групповое решение задач.
Интеграл с переменной верхней границей. Тео-	Лекция. Практическое за-	Лекция. Групповое решение задач.

тема о существовании первообразной. Понятие неопределённого интеграла.	Лекция.	
Таблица неопределённых интегралов. Свойство линейности неопределённого интеграла. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. Техника интегрирования.	Лекция. Практическое занятие	Лекция. Групповое решение задач.
Вычисление интеграла Римана. Интегрирование по частям и замена переменной в интеграле Римана.	Лекция. Практическое занятие	Лекция. Групповое решение задач.
Теоремы о среднем значении для интеграла Римана.	Лекция. Практическое занятие	Лекция. Панельная дискуссия. Групповое решение задач.
Приложения интеграла Римана. Площадь плоской фигуры, длина кривой.	Лекция. Практическое занятие	Лекция. Групповое решение задач.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций

Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Спланируйте работу в паре для разработки темы «Правила дифференцирования».	Оценка 5 Ответ правильный, полный, подробный. Оценка 4 Ответ содержит несущественные неточно-

	сти. Оценка 3 Ответ содержит ошибки или отсутствуют необходимые элементы. Оценка 2 Ответ неверный или отсутствует.
Спланируйте работу учебной группы для разработки темы «История возникновения и развития интегрального исчисления».	Оценка 5 Ответ правильный, полный, подробный. Оценка 4 Ответ содержит несущественные неточности. Оценка 3 Ответ содержит ошибки или отсутствуют необходимые элементы. Оценка 2 Ответ неверный или отсутствует.
Составьте план исследования по теме «Приложения определенного интеграла» для участия группы школьников в конкурсе научных работ.	Оценка 5 Ответ правильный, полный, подробный. Оценка 4 Ответ содержит несущественные неточности. Оценка 3 Ответ содержит ошибки или отсутствуют необходимые элементы. Оценка 2 Ответ неверный или отсутствует.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц - Издательство "Лань", 2020. 656 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149365> .
2. Архипов Г.И. Лекции по математическому анализу : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям физико-математического профиля / Г. И. Архипов, В. А. Садовничий, В. Н. Чубариков. - Изд. 4-е, испр. - Москва: Дрофа, 2004. - 638, [1] с. - (Высшее образование) (Современный учебник). - Библиогр.: с. 626-627 (37 назв.). - Режим доступа: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/1000539ogl.pdf> .
3. Голубев А. А. Введение в анализ: учебное пособие / А. А. Голубев, В. Ю. Суетин ; Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО "Твер. гос. ун-т". - Тверь : Тверской государственный университет, 2007. - 158 с. : ил. - Библиогр.: с. 155 (7 назв.) . - Режим доступа:

<http://texts.lib.tversu.ru/texts/01626ogl.pdf> .

б) дополнительная литература

4. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.П. Демидович - Издательство "Лань", 2021. 624 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153688> .
5. Голубев А.А. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одного действительного переменного : учебное пособие / А. А. Голубев; М-во образования РФ, ФГБОУ ВПО "Твер. гос. ун-т". - Тверь: Тверской государственный университет, 2015. - 158 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 155 (14 назв.). - Режим доступа: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/09885ucheb.pdf> .

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1) Лицензионное программное обеспечение
Google Chrome – бесплатно Microsoft Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 г. Microsoft Windows 10 Enterprise Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 г. Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.

2) Свободно распространяемое программное обеспечение
MiKTeX 2.9. Открытый дистрибутив TeX для платформы Windows.

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
<https://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
<http://www.mathnet.ru/> – Общероссийский математический портал Math-Net.Ru.
<https://math.ru/> – сайт посвящён Математике и математикам. Этот сайт для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой.
<http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование»

- 4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
1. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
 2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>;
 3. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
 4. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
 5. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>,
 6. Научная библиотека ТвГУ <http://www.libraru.tversu.ru>
 7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
 8. БД Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
 9. Университетская библиотека ONLINE: <http://www.biblioclub.ru/> -

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Тематика рефератов

1. История развития математического образования в России.
2. Выдающиеся математики. Исаак Ньютон и Годфрид Лейбниц.
3. Архимед и Пифагор
4. Выдающиеся математики. Пьер Ферма.
5. Выдающиеся математики. Блез Паскаль и Рене Декарт.
6. Выдающиеся математики. Семья Бернулли
7. Выдающиеся математики. Леонард Эйлер.
8. Выдающиеся математики. Жозеф Луи Лагранж Вейерштрасс
9. Выдающиеся математики. Карл Вейерштрасс и Огюст Коши.
10. Выдающиеся математики. Давид Гильберт.
11. Выдающиеся математики. Анри Пуанкаре.

Сборник упражнений

1. Найдите производную функции $f(x) = \sin^2 2 \left(x^2 + \frac{x \cdot e^{\sqrt{x}}}{\operatorname{arctg} \frac{1}{x}} \right)$.

2. Найдите уравнение касательной функции $f(x) = e^x$, которая проходит через начало координат.

3. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin \left(e^{x-1} - \sin \frac{\pi}{2} x + \frac{2}{\pi} \cos \frac{\pi}{2} x \right)}{\ln x - x + 1}$.

4. Найдите промежутки монотонности и точки экстремума функции

$$f(x) = |x - 1| e^{-|x-1|}.$$

5. Найдите промежутки выпуклости и вогнутости, а также точки перегиба

функции $f(x) = \frac{2x}{1+x^2}$

6. Найдите интегралы.

$$6.1. \int \frac{(x^2 - 2x + 2) \ln(x + 1) + 2x}{x^2 - 2x + 2} dx. \quad 6.2. \int \frac{2x^3 - 2x^2 + 4x}{(x + 1)(x - 1)^2(x^2 + 1)} dx$$

$$6.3. \int \frac{\sqrt{2 + x}}{x + \sqrt[3]{2 + x}} dx.$$

7. Постройте график функции $f(x) = (|x| + 1)e^{-x}$.

8. Найдите интегралы.

$$8.1. \int_{-3}^1 x \sqrt{\frac{3 + x}{2}} dx.$$

$$8.2. \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{\sin 2x - \cos x}{\sin x + \cos^2 x} dx$$

9. Исследуйте на сходимость несобственный интеграл.

$$9.1. \int_1^{+\infty} \ln \frac{x^2 + 1}{x^2} dx.$$

$$9.2. \int_1^{+\infty} \frac{\cos \pi x}{\sqrt{x}} dx.$$

$$9.3. \int_0^1 \frac{\sqrt[6]{x^3 + x^4}}{x} dx$$

10. Исследуйте на сходимость ряд.

$$10.1. \sum_{n=1}^{\infty} \ln \left(1 + \frac{n^2 - 1}{\sqrt{n^4 + 1}} \right).$$

$$10.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot (n!)^2}{(2n)!}.$$

$$10.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}} \cos \frac{\pi}{2n}.$$

Методические указания для выполнения самостоятельной работы

Организуя свою учебную работу, студенты должны:

Во-первых, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д.

Во-вторых, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

1. Работа с учебными пособиями. Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

2. Самостоятельное изучение тем. Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту и экзамену.

3. Подготовка к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

4. Составление конспектов. В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания использованы схемы и таблицы.

5. Подготовка к зачету/экзамену. При подготовке к зачету/экзамену студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе лекций.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции и лабораторные практикумы, выполнение расчетно-графических работ, упражнения, составление различных видов алгоритмов и таблиц.

Также на занятиях практикуется самостоятельная работа студентов, письменные работы, работа с раздаточным материалом, привлекаются ресурсы сети INTERNET. Курс предусматривает выполнение контрольных и самостоятельных работ, домашних контрольных заданий. В качестве форм контроля используются различные варианты взаимопроверки и взаимоконтроля.

IX. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория № 213 (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Компьютер: (процессор Core i5-2400+монитор LC E2342T) – 10 шт., Графопроектор. Мультимедийный комплект учебного класса.	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО; MATLAB R2012b – Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012; Mathcad 15 M010 – Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011; Origin 8.1 Sr2 – договор №13918/M4 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»; MiKTeX 2.9 – бесплатное ПО; Lazarus – бесплатное ПО; NetBeans IDE – бесплатное ПО; PostgreSQL – бесплатное ПО; Python – бесплатное ПО; Visual Studio 2010 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017;

		Wireshark 2.0.0 – бесплатное ПО
--	--	---------------------------------

VIII. Перечень обновлений рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			
2.			