Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.03.2022 10:38:31
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник управления ИОТ
_____Н.К. Федорова
01.06.2020

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)

Рабочая программа
для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям),
реализуемым по индивидуальным
образовательным траекториям
(очная форма обучения)

Панарина С.Н. Математический анализ (продвинутый уровень). Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (очная форма обучения). Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Математический анализ (продвинутый уровень) [электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.utmn.ru/sveden/education/#.

© Тюменский государственный университет, 2020.
© Панарина С. Н., 2020.

1. Пояснительная записка

Цель изучения дисциплины: создание у студентов целостного представления о современном математическом анализе функций одной действительной переменной.

Задачами изучения данного курса являются:

-овладение знаниями, умениями и навыками из разделов математического анализа, необходимыми для изучения последующих математических и естественнонаучных дисциплин на высоком уровне и получения образования в областях, требующих углубленной математической подготовки;

-развитие алгоритмической культуры, логического и критического мышления на высоком уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности студентов или последующего успешного обучения в вузе;

-воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры.

Основу курса «Математический анализ (продвинутый уровень)» составляют дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной.

В него входит построение теории вещественных чисел, определение и изучение пределов числовых последовательностей, определение понятия предела функции одной переменной и связанного с ним понятия непрерывности функции. Будут рассмотрены определения понятий производной функции одной переменной, формулы и правила дифференцирования, понятия локального экстремума функции, перегиба её графика, асимптот графика и способы их отыскания. Рассматривается алгоритм отыскания наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, общая схема полного исследования функции и построения её графика.

В разделах, посвящённых интегральному исчислению, рассматриваются основные понятия построения теории неопределенного и определённого интеграла: дается краткое ознакомление с методами вычисления неопределенных и определенных интегралов, рассматриваются геометрические приложения определенных интегралов (вычисление длины дуги кривой, площадей и объёмов различных геометрических фигур).

Теоретический и практический материал дается в достаточно кратком изложении, в связи с чем, студентам предлагается самостоятельно изучить доказательства большинства основных утверждений и теорем, рассмотреть самостоятельно методы решения некоторых практических задач. На практических занятиях внимание уделяется стандартным задачам и задачам повышенной сложности, обсуждению теоретических вопросов данной дисциплины.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) входит в блок Б1 Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина (модуль) по выбору.

Для освоения данной дисциплины достаточно освоения школьного курса алгебры и геометрии.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции *(при наличии паспорта компетенций)*	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ДПК-1 Способность решать	ДПК-1.	Знает: - основные этапы развития математических знаний;

профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории		- основные понятия и факты изучаемых математических разделов, их взаимосвязи с другими разделами и дисциплинами; - возможности применения полученных математических знаний в практической деятельности, при научных исследованиях.
		Умеет: - формулировать задачи, в том числе и профессиональные, на математическом языке; - решать типовые задачи из рассмотренных областей математики; -самостоятельно осваивать новые математические методы для использования их в учебных и научных исследованиях, в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Часов в семестре**
			1
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		48	48
Лекции		16	16
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		96	96
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

3.1. Оценивание достижений обучающихся в течение семестра осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы.

В течение семестра студенту предлагается выполнить 3 контрольные работы, оцениваемые в 20 баллов. А также выполнить зачетную работу.

Зачетная работа представляет собой отчет по теоретическим положениям курса и индивидуальным работам.

Зачетная работа проводится в письменной форме. В зачетную работу включены теоретические вопросы, рассматриваемые в курсе или выносимые на самостоятельное изучение (доказательства некоторых утверждений и теорем).

Зачетная работа оценивается в 40 баллов.

Студент получает зачет по дисциплине в случае, если общий балл по результатам работы в семестре и выполнению зачетной работы не менее 61. При этом все контрольные мероприятия должны быть оценены не менее чем в 50 % баллов от их максимума.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Элементы теории множеств. Числовые функции.	16	2	2	0	0
2	Предел функции и непрерывность функций.	20	20	2	6	0
3	Контрольная работа «Введение в математический анализ».	2	2	0	2	0
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	16	16	2	2	0
5	Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций.	16	16	2	2	0
6	Полная схема исследования функций и построение графика.	14	14	0	2	0
7	Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной и его приложения».	2	2	0	2	0
8	Первообразная и неопределенный интеграл.	22	22	4	8	0
9	Определенный интеграл. Геометрические определенного интеграла.	20	20	2	4	0
10	Несобственные интегралы.	14	14	2	0	0
11	Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной	2	2	0	2	0

	действительной переменной».					
12	Консультация перед зачетной работой	0	0	0	0	0
13	Зачет	0	0	0	0	0
	Итого (часов)	**144**	16	32	0	0

4.2. Содержание дисциплины *(модуля)* по темам

1. **"Элементы теории множеств. Числовые функции."**

Элементы теории множеств. Метод математической индукции. Элементарные функции: области определения, значений, графики. Построение графиков функций с помощью преобразований. Основные свойства функций: четность, нечетность, ограниченность, периодичность.

2. **"Предел функции. "**

Предел функции в точке и на бесконечности. Работа с основными видами неопределенностей.

Свойства функций, имеющих конечный предел. Предел монотонной функции. Критерий Коши существования предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций. Отношения «О» и «о». Эквивалентные функции. Порядок бесконечно малой функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции.

3. **"Контрольная работа «Введение в математический анализ»."**

Контрольная работа по пройденным темам.

4. **"Дифференциальное исчисление функций одной переменной."**

Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Дифференцируемость функции в точке. Производная и дифференциал. Геометрический смысл. Критерий дифференцируемости функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование обратной функции и сложной функции. Инвариантность формы записи первого дифференциала. Дифференцирование элементарных функций и таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.

5. **"Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций."**

Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).

Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций. Условия монотонности функции на промежутке. Локальные экстремумы функции. Глобальные экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Исследование функций при помощи производной: локальные экстремумы, выпуклость (вогнутость), точки перегиба. Асимптоты.

6. **"Полная схема исследования функций и построение графика."**

Проведение исследования функций по общей схеме и построение графика.

7. **"Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной и его приложения»."**

Контрольная работа по темам из раздела «Дифференциальное исчисление».

8. **"Первообразная и неопределенный интеграл. "**

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные определения. Свойства неопределенного интеграла. Таблица первообразных основных элементарных функций. Метод непосредственного интегрирования и подведения под знак дифференциала. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических и других трансцендентных функций.

9. **"Определенный интеграл. Геометрические определенного интеграла."**

Определенный интеграл. Необходимое условие интегрируемости. Свойства интегрируемых по Риману. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление длины дуги кривой, площадей и объёмов различных геометрических фигур).

10. **"Несобственные интегралы."**

Основные понятия

11. **"Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной»."**

Контрольная работа по темам из раздела «Интегральное исчисление».

12. **"Консультация перед зачетной работой"**

13. **"Зачетная работа"**

Вопросы к зачетной работе:

1.Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Понятие переменной величины и функции (отображения).
2.Действительные функции одной действительной переменной. Область определения. Сложная, обратная функция. Элементарная функция. Основные элементарные функции.
3.Понятие окрестности. Предел функции в точке. Определение, графическая иллюстрация. Доказательство единственности предела.
4.Бесконечно малые функции, их свойства (доказательство теорем о сумме и произведении бесконечно малых). Следствия. Теорема о связи бесконечно малой и функции, имеющей предел.
5.Доказательство арифметических свойств пределов функций.
6.Первый замечательный предел (доказательство).
7.Односторонние пределы.
8.Бесконечно большие функции. Доказательство теоремы о связи бесконечно больших и бесконечно малых функций.
9. Предел функции на бесконечности.
10.Второй замечательный предел.
11.Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва.
12.Эквивалентные функции.
13.Сравнение функций. Основные определения. Доказательство теоремы о применении эквивалентных при вычислении пределов (случай суммы, произведения, частного).
14.Производная функции в точке. Геометрический смысл. Доказательство теоремы о непрерывности функции, имеющей производную.
15.Доказательство правил дифференцирования (случай суммы, произведения, частного).
16.Производная сложной и обратной функции (доказательства). Производная параметрически заданной функции.
17.Производная показательно-степенной функции. Логарифмическое дифференцирование.
18.Производные высших порядков.
19.Дифференцируемость функции. Дифференциал.
20.Приближенное вычисление значений функции. Свойства дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков.
21.Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши (доказательство).

22.Правило Лопиталя (доказательство).
23.Монотонность, экстремумы. Необходимое и достаточные (с доказательствами) условия экстремума.
24.Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба.
25.Асимптоты графика функции.
26. Полная схема исследования и построения графика функции.
27.Первообразная, неопределённый интеграл и его свойства.
28.Методы неопределенного интегрирования.
29.Определение интеграла. Геометрический и механический смысл.
30.Свойства определённого интеграла (с доказательствами).
31.Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница (вывод).
32.Формулы интегрирования по частям и замены переменной для определённого интеграла.
33.Площадь криволинейной трапеции для функции, заданной явно, параметрически, в полярных координатах.
33.Длина дуги кривой, заданной явно, параметрически, в полярных координатах.
35.Объём тела с известной площадью поперечного сечения. Объем тела вращения для функции, заданной явно, параметрически, в полярных координатах.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Виды СРС
1	Элементы теории множеств. Числовые функции.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
2	Предел функции и непрерывность функций.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
3	Контрольная работа «Введение в математический анализ».	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
5	Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
6	Полная схема исследования функций и построение графика.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
7	Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной и его приложения».	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
8	Первообразная и неопределенный интеграл.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
9	Определенный интеграл. Геометрические определенного интеграла.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
10	Несобственные интегралы.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий

11	Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной».	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
12	Консультация перед зачетной работой	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
13	Зачет	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации (зачета) по дисциплине – выполнение письменных контрольных работ по темам дисциплины и зачетной работы.

Количественная итоговая оценка определяется как суммарная характеристика фактического уровня знаний студента (в баллах) по совокупности всех форм контроля, предусмотренных по данной дисциплине (максимум – 100 баллов).

Критерии оценивания решения контрольной работы:

4 баллов ставится в случае, если решение всех заданий содержит

• все необходимые этапы, каждый из которых не содержит ошибок;

• развернутые ответы и грамотные комментарии,

• правильно используется терминология и математические символы.

• 3 балла ставится в случае, если решение всех заданий

• содержит все необходимые этапы, некоторые из которых могут содержать ошибки вычислительного характера, которые не оказали существенного влияния на дальнейшее решение;

• не содержит необходимых комментариев, обоснований выводов и переходов от одного этапа решения к другому;

• правильно используется терминология и математические символы.

• 2 балла ставится в случае, если в решении заданий:

• пропущены некоторые необходимые этапы без какого-либо комментария;

• допущены ошибки в вычислениях, повлекшие за собой неверные выводы и ответы, но при этом сами выводы сделаны верно с учетом данных ошибок.

• промежуточные этапы проведены верно, но при этом либо ответ не соответствует постановке задачи, либо требуемое в постановке задачи вообще не найдено.

1 балла ставится в случае, если:

• студент показал знание алгоритма решения заданий, провел решение по алгоритму, но этапы решения содержали существенные ошибки.

В остальных случаях ставится 0 баллов.

Количественная итоговая оценка за контрольную работу определяется как суммарная характеристика фактического уровня знаний студента (в баллах) по совокупности баллов за решение задач, предложенных в контрольной работе (5 баллов за задание, 20 баллов за контрольную работу).

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос:

5 баллов ставится в случае, если:

- ответ содержит глубокое знание излагаемого материала;
- студент ответил на дополнительные или уточняющие вопросы по тематике, указанной в билете.

При этом допускаются незначительные неточности и частичная неполнота ответа при условии, что в процессе беседы экзаменатора с экзаменуемым последний самостоятельно делает необходимые уточнения и дополнения.

4 балла ставится в случае, если

- ответ содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.
- недостаточно полно раскрыто содержание вопроса, и при этом в процессе беседы студент не смог самостоятельно дать необходимые поправки и дополнения, или не обнаружил какое-либо из необходимых для раскрытия данного вопроса умение.

3 балла ставится в случае, если:

- в ответе допущены значительные ошибки, которые при наводящих вопросах экзаменатора были частично исправлены;
- студент испытывает затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии дисциплины;
- в ответе не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания.

2 балла ставится в случае, если:

- в ответе допущены значительные ошибки, которые студент не смог исправить даже с помощью наводящих вопросов экзаменатора;
- студент путает термины и не владеет научно-понятийным аппаратом курса.

1 балл ставится в случае, если:

- хотя бы одна формулировка (определения или теоремы) в ответе верна;
- все формулировки ответа не соответствуют поставленным вопросам, но при этом они частично верны и относятся к тому же разделу курса, что и экзаменационный вопрос.

В остальных случаях ставится 0 баллов.

Шкала перевода баллов в зачет (за зачетную работу)

Баллы	**Зачет**
0-61	незачтено
61-100	зачтено

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа
по теме «Введение в математический анализ».

Найти указанные пределы.

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x}{3x+2}\right)^{x-2}$. 2. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos 5x}{2x^2}$.

3. Исследовать данную функцию на непрерывность и построить ее график.

$$f(x)=\begin{cases} x+1, & x\le -1,\\ -x^2+1, & -1<x\le 2,\\ |x-3|, & x>2.\end{cases}$$

4. Найти область определения функции:

$$y = \ln\frac{5x-1}{3x-1}$$

5. Запишите на языке $\varepsilon - \delta$ определение предела функции $\lim\limits_{x \to x_0 - 0} f(x) = +\infty$

Контрольная работа
по теме «Дифференциальное исчисление»

1. Провести полное исследование функции и построить их график.

$$y = \ln\frac{x+3}{x-4} + 3$$

2. Проверить дифференцируемость функции в точке

$$y = |x-5| \ , x_0 = 5$$

Контрольная работа по теме
«Интегральное исчисление»

1-3) Найти неопределенные интегралы

1) $\int \frac{dx}{x\sqrt{x+1}}$ 2) $\int \ln(2x+1)\,dx$

3) $\int \frac{(5x+9)dx}{(x-3)(x+1)^2}$

4) Вычислить определенный интеграл

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

5) Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси Ох криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = \sqrt[3]{x} + 1$, $x = 1$ и осью абсцисс. Сделать рисунок.

Зачетная работа по математическому анализу

1. Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\ln(1+x^2)}{\arcsin x \cdot (e^x - x)}$.

Дать определение бесконечно малой функции в точке.

2. Изобразить эскиз графика функции $y = \begin{cases} arctgx, \ 0 \le x < 1 \\ \frac{x}{2} - \frac{1}{2} + \frac{\pi}{4}, \ 1 \le x \le 2 \end{cases}$

и обосновать, будет ли эта функция на отрезке [0,2] удовлетворять условиям теоремы Ролля? Привести доказательство теоремы.

3.Определить глобальные экстремумы функции $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$ *при* $x \in [-2;0]$.

4. Определенный интеграл (Определение, свойства, геометрический смысл).

5. Записать на языке ε-δ : $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = a$.

6.2.Критерии оценивания компетенций:

Карта критериев оценивания компетенций

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ДПК-1 Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	Знает: - основные этапы развития математических знаний; -основные понятия и факты изучаемых математических разделов, их взаимосвязи с другими разделами и дисциплинами; -возможности применения полученных математических знаний в практической деятельности, при научных исследованиях.	Задания для аудиторных и домашних работ	Наличие конспектов лекционных и практических занятий
		Умеет: - формулировать задачи, в том числе и профессиональные, на математическом языке; - решать типовые задачи из рассмотренных областей математики; -самостоятельно осваивать новые математические методы для использования их в учебных и научных исследованиях, в дальнейшей профессиональной	- контрольные работы в течение семестра; - зачетная работа.	Оценка выполнения студентом работы зависит от числа правильно выполненных заданий.

		деятельности.		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1185673 (дата обращения: 07.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Шершнев, В.Г Математический анализ: сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 164 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342088 (дата обращения 15.04.2020).

7.3. Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/.
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» http://www.intuit.ru/.
4. Образовательный видеопортал UniverTV http://univertv.ru/.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1.ProQuest Dissertations &Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: https://search.proquest.com/index
2. Национальная электронная библиотека. URL: https://rusneb.ru/

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Microsoft Office.
2. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий с мультимедийным оборудованием для демонстрации материалов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник управления ИОТ
_____Н.К. Федорова
01.06.2020

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 1

Рабочая программа
Для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям),
реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям
(очная форма обучения)

Панарина С.Н. Математический анализ 1. Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (очная форма обучения). Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Математический анализ 1 [электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.utmn.ru/sveden/education/#.

© Тюменский государственный университет, 2020.
© Панарина С. Н., 2020.

1. Пояснительная записка

Цель изучения дисциплины: создание у студентов целостного представления о современном математическом анализе функций одной действительной переменной.

Задачами изучения данного курса являются:

-овладение знаниями и умениями из основных разделов курса, необходимыми для изучения последующих математических и естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

-развитие алгоритмического, логического и критического мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности студентов или последующего обучения в вузе;

-воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры.

Основу курса «Математический анализ 1» составляют дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной.

В него входит построение теории вещественных чисел, определение и изучение пределов числовых функций одной действительной переменной и связанного с ним понятия непрерывности функции, определения понятий производной функции одной переменной, знакомство с формулами и правилами дифференцирования. На основе изученного материала рассматриваются понятия локального экстремума функции, перегиба её графика, асимптот графика и способы их отыскания. Рассматривается алгоритм отыскания наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, общая схема полного исследования функции и построения её графика.

В разделах, посвящённых интегральному исчислению, рассматриваются основные понятия построения теории неопределенного и определённого интеграла: дается краткое ознакомление с методами вычисления неопределенных и определенных интегралов, рассматриваются геометрические приложения определенных интегралов (вычисление длины дуги кривой, площадей и объёмов различных геометрических фигур).

Теоретический материал дается в кратком изложении, без рассмотрения доказательств утверждений и теорем. На практических занятиях внимание уделяется стандартным задачам данной дисциплины.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули),

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины *(модуля)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции *(при наличии паспорта компетенций)*	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ДПК-1 Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования	ДПК-1.	Знает: - основные этапы развития математических знаний; - основные понятия и факты изучаемых математических разделов, их взаимосвязи с другими разделами и дисциплинами;

индивидуальной образовательной траектории		- возможности применения полученных математических знаний в практической деятельности, при научных исследованиях.
		Умеет: - формулировать задачи, в том числе и профессиональные, на математическом языке; - решать типовые задачи из рассмотренных областей математики; -самостоятельно осваивать новые математические методы для использования их в учебных и научных исследованиях, в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Часов в семестре**
			1
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		48	48
Лекции		16	16
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		96	96
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

3.1. Оценивание достижений обучающихся в течение семестра осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы.

В течение семестра студенту предлагается выполнить 3 контрольные работы, оцениваемые в 30 баллов (первые две работы) и в 40 баллов (третья контрольная работа).

Студент получает зачет по дисциплине в случае, если общий балл по результатам работы в семестре не менее 61. При этом все контрольные мероприятия должны быть оценены не менее чем в 50 % баллов от их максимума.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Элементы теории множеств. Числовые функции.	16	2	2	0	0
2	Предел функции и непрерывность функций.	20	2	6	0	0
3	Контрольная работа «Введение в математический анализ».	2	0	2	0	0
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	16	2	2	0	0
5	Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций.	16	2	2	0	0
6	Полная схема исследования функций и построение графика.	14	0	2	0	0
7	Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной и его приложения».	2	0	2	0	0
8	Первообразная и неопределенный интеграл.	22	4	8	0	0
9	Определенный интеграл. Геометрические определенного интеграла.	20	2	4	0	0
10	Несобственные интегралы.	14	2	0	0	0
11	Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной».	2	0	2	0	0
12	Консультация перед зачетной работой	0	0	0	0	0
13	Зачет	0	0	0	0	0
	Итого (часов)	**144**	16	32	0	0

4.2. Содержание дисциплины *(модуля)* по темам

1. **"Элементы теории множеств. Числовые функции."**

Элементы теории множеств. Метод математической индукции. Элементарные функции: области определения, значений, графики. Построение графиков функций с помощью преобразований. Основные свойства функций: четность, нечетность, ограниченность, периодичность.

2. **"Предел функции. "**

Предел функции в точке и на бесконечности. Работа с основными видами неопределенностей.

Свойства функций, имеющих конечный предел. Предел монотонной функции. Критерий Коши существования предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций. Отношения «О» и «о». Эквивалентные функции. Порядок бесконечно малой функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции.

3. **"Контрольная работа «Введение в математический анализ»."**

Контрольная работа по пройденным темам.

4. **"Дифференциальное исчисление функций одной переменной."**

Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Дифференцируемость функции в точке. Производная и дифференциал. Геометрический смысл. Критерий дифференцируемости функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование обратной функции и сложной функции. Инвариантность формы записи первого дифференциала. Дифференцирование элементарных функций и таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.

5. **"Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций."**

Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).

Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций. Условия монотонности функции на промежутке. Локальные экстремумы функции. Глобальные экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Исследование функций при помощи производной: локальные экстремумы, выпуклость (вогнутость), точки перегиба. Асимптоты.

6. **"Полная схема исследования функций и построение графика."**

Проведение исследования функций по общей схеме и построение графика.

7. **"Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной и его приложения»."**

Контрольная работа по темам из раздела «Дифференциальное исчисление».

8. **"Первообразная и неопределенный интеграл. "**

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные определения. Свойства неопределенного интеграла. Таблица первообразных основных элементарных функций. Метод непосредственного интегрирования и подведения под знак дифференциала. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических и других трансцендентных функций.

9. **"Определенный интеграл. Геометрические определенного интеграла."**

Определенный интеграл. Необходимое условие интегрируемости. Свойства интегрируемых

по Риману. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление длины дуги кривой, площадей и объёмов различных геометрических фигур).

10. **"Несобственные интегралы."**

Основные понятия

11. **"Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной»."**

Контрольная работа по темам из раздела «Интегральное исчисление».

12. **"Консультация перед зачетной работой"**

13. **"Зачетная работа"**

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Виды СРС
1	Элементы теории множеств. Числовые функции.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
2	Предел функции и непрерывность функций.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
3	Контрольная работа «Введение в математический анализ».	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
5	Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
6	Полная схема исследования функций и построение графика.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
7	Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной и его приложения».	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
8	Первообразная и неопределенный интеграл.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
9	Определенный интеграл. Геометрические определенного интеграла.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
10	Несобственные интегралы.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий

11	Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной».	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
12	Консультация перед зачетной работой	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
13	Зачет	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

- **6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации (зачета) по дисциплине – выполнение письменных контрольных работ по темам дисциплины и зачетной работы.

Количественная итоговая оценка определяется как суммарная характеристика фактического уровня знаний студента (в баллах) по совокупности всех форм контроля, предусмотренных по данной дисциплине (максимум – 100 баллов).

Критерии оценивания решения контрольной работы:

5 баллов ставится в случае, если решение всех заданий содержит

• все необходимые этапы, каждый из которых не содержит ошибок;

• развернутые ответы и грамотные комментарии,

• правильно используется терминология и математические символы.

• 4 балла ставится в случае, если решение всех заданий

• содержит все необходимые этапы, некоторые из которых могут содержать ошибки вычислительного характера, которые не оказали существенного влияния на дальнейшее решение;

• не содержит необходимых комментариев, обоснований выводов и переходов от одного этапа решения к другому;

• правильно используется терминология и математические символы.

• 3 балла ставится в случае, если в решении заданий:

• пропущены некоторые необходимые этапы без какого-либо комментария;

• допущены ошибки в вычислениях, повлекшие за собой неверные выводы и ответы, но при этом сами выводы сделаны верно с учетом данных ошибок.

• промежуточные этапы проведены верно, но при этом либо ответ не соответствует постановке задачи, либо требуемое в постановке задачи вообще не найдено.

2 балла ставится в случае, если:

• студент показал знание алгоритма решения заданий, провел решение по алгоритму, но этапы решения содержали существенные ошибки.

1 балл ставится в случае, если:

• студент показал знание алгоритма, проведя по нему решение, но при этом ни один из этапов не был выполнен правильно;

В остальных случаях ставится 0 баллов.

Количественная итоговая оценка за контрольную работу определяется как суммарная характеристика фактического уровня знаний студента (в баллах) по совокупности баллов за решение задач, предложенных в контрольной работе (5 баллов

за задание, 30-40 баллов за контрольную работу).

Шкала перевода баллов в зачет (за зачетную работу)

Баллы	Зачет
0-61	незачтено
61-100	зачтено

Зачетная работа представляет собой письменную контрольную работу. Выполнить ее нужно не менее чем на 15 баллов.

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа
по теме «Введение в математический анализ».

Найти указанные пределы.

1. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^2-4}{3x^2+x-10}$. 2. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x}{3x+2}\right)^{x-2}$.

3. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos 5x}{2x^2}$. 4. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x-2x^2+5x^4}{2+3x^2+x^4}$.

5. Исследовать данную функцию на непрерывность и построить ее график.

$$f(x)=\begin{cases} x+1, & x\le -1,\\ -x^2+1, & -1<x\le 2,\\ |x-3|, & x>2.\end{cases}$$

6. Найти область определения функции:

$$y=\ln\frac{5x-1}{3x-1}$$

Контрольная работа
по теме «Дифференциальное исчисление»

1. Вычислить предел

$$\lim_{x\to 0}\frac{(cosx-1)*tg(4x)}{arctg^2\left(\frac{\sqrt{x}}{2}\right)*\arcsin(3x)}$$

2. Найти асимптоты графика функции $y=\frac{x^2}{x-7}$

3. Исследовать на монотонность, найти экстремумы функции

$$y = x^2 + 2x + 5 + e^3$$

4. Определить глобальные экстремумы

$$f(x) = x - 3\sqrt{x+2} + 5 \quad \text{при } x \in [0; 7]$$

5. Исследовать на выпуклость и вогнутость, точки перегиба

$$f(x) = \frac{(x-3)^2}{x^2}$$

Контрольная работа по теме
«Интегральное исчисление»

1-5) Найти неопределенные интегралы

1) $\int\left(\frac{3}{x^2} - 2\sin x + \frac{4}{\sqrt{x^2-16}}\right)dx$

2) $\int\frac{dx}{7x-2}$

3) $\int(3x-6)e^x\,dx$

4) $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2-6x+12}}$

5) $\int\cos^2 3x dx$

Вычислить определенный интеграл

6) $\int_1^3\frac{dx}{2x-1}$, 7) $\int_0^1 4x\cos 5x dx$

8) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4x - 8$, $y = -2x$. Сделать рисунок.

Зачетная работа (Примерный вариант)
по дисциплине математический анализ 1 уровень

Вариант

1.Вычислить предел

$$\lim_{x\to 0}\frac{arctg^2 x\cdot\ln(1+x^5)}{\cos x\cdot(e^{10x^7}-1)}$$

2.Найти асимптоты функции

$$y=\frac{x-4}{x+5}-2$$

3.Определить глобальные экстремумы функции

$$f(x)=x-4\sqrt{x+2}+8 \quad при \quad x\in[0;7]$$

4. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int 5x\cos x dx$$

5. Вычислить определенный интеграл

$$\int_1^2 \frac{x^3-2x^2-5}{x}dx$$

6.2. Критерии оценивания компетенций:

Карта критериев оценивания компетенций

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ДПК-1 Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	Знает: - основные этапы развития математических знаний; -основные понятия и факты изучаемых математических разделов, их взаимосвязи с другими разделами и дисциплинами; -возможности применения полученных математических знаний в практической деятельности, при научных исследованиях.	Задания для аудиторных и домашних работ	Наличие конспектов лекционных и практических занятий

		Умеет: - формулировать задачи, в том числе и профессиональные, на математическом языке; - решать типовые задачи из рассмотренных областей математики; -самостоятельно осваивать новые математические методы для использования их в учебных и научных исследованиях, в дальнейшей профессиональной деятельности.	- контрольные работы в течение семестра	Оценка выполнения студентом работы зависит от числа правильно выполненных заданий.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1185673 (дата обращения: 07.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Шершнев, В.Г Математический анализ: сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 164 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342088 (дата обращения 15.04.2020).

7.3. Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/.
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» http://www.intuit.ru/.
4. Образовательный видеопортал UniverTV http://univertv.ru/.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1.ProQuest Dissertations &Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: https://search.proquest.com/index
2. Национальная электронная библиотека. URL: https://rusneb.ru/

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Microsoft Office.
2. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий с мультимедийным оборудованием для демонстрации материалов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник управления ИОТ
_____Н.К. Федорова
01.06.2020

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 2

Рабочая программа
Для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям),
реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям
(очная форма обучения)

Панарина С.Н. Математический анализ 2. Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (очная форма обучения). Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Математический анализ 2 [электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.utmn.ru/sveden/education/#.

© Тюменский государственный университет, 2020.
© Панарина С. Н., 2020.

1. Пояснительная записка

Цель изучения дисциплины: создание у студентов целостного представления о современном математическом анализе функций одной действительной переменной.

Задачами изучения данного курса являются:

-овладение знаниями, умениями и навыками из разделов математического анализа, необходимыми для изучения последующих математических и естественнонаучных дисциплин на базовом и продвинутом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

-развитие алгоритмической культуры, логического и критического мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности студентов или последующего обучения в вузе;

-воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры.

Основу данного курса составляют дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной.

В него входит построение теории вещественных чисел, определение понятия предела функции одной переменной и связанного с ним понятия непрерывности функции, определения понятий производной функции одной переменной, знакомство с формулами и правилами дифференцирования. На основе изученного материала рассматриваются понятия локального экстремума функции, перегиба её графика, асимптот графика и способы их отыскания. Рассматривается алгоритм отыскания наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, общая схема полного исследования функции и построения её графика.

В разделах, посвящённых интегральному исчислению, рассматриваются основные понятия построения теории неопределенного и определённого интеграла: дается краткое ознакомление с методами вычисления неопределенных интегралов, рассматриваются геометрические приложения определенных интегралов (определение и вычисление длины дуги кривой, площадей и объёмов различных геометрических фигур).

Теоретический материал дается в достаточно кратком изложении, в связи с чем, на самостоятельное изучение студентам предлагаются доказательства некоторых основных утверждений и теорем. На практических занятиях внимание уделяется стандартным задачам и задачам повышенной сложности данной дисциплины.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули),

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины *(модуля)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции *(при наличии паспорта компетенций)*	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ДПК-1 Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	ДПК-1.	Знает: - основные этапы развития математических знаний; - основные понятия и факты изучаемых математических разделов, их взаимосвязи с другими разделами и дисциплинами; - возможности применения полученных математических знаний в практической деятельности, при

		научных исследованиях.
		Умеет: - формулировать задачи, в том числе и профессиональные, на математическом языке; - решать типовые задачи из рассмотренных областей математики; -самостоятельно осваивать новые математические методы для использования их в учебных и научных исследованиях, в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Часов в семестре**
			1
Общая трудоемкость	**зач. ед.**	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		48	48
Лекции		16	16
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		96	96
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Система оценивания

3.1. Оценивание достижений обучающихся в течение семестра осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы.

В течение семестра студенту предлагается выполнить 3 контрольные работы, оцениваемые в 30 баллов (первые две работы) и в 40 баллов (третья контрольная работа).

Студент получает зачет по дисциплине в случае, если общий балл по результатам работы в семестре не менее 61. При этом все контрольные мероприятия должны быть оценены не менее чем в 50 % баллов от их максимума.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Элементы теории множеств. Числовые функции.	16	2	2	0	0
2	Предел функции и непрерывность функций.	20	2	6	0	0
3	Контрольная работа «Введение в математический анализ».	2	0	2	0	0
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	16	2	2	0	0
5	Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций.	16	2	2	0	0
6	Полная схема исследования функций и построение графика.	14	0	2	0	0
7	Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной и его приложения».	2	0	2	0	0
8	Первообразная и неопределенный интеграл.	22	4	8	0	0
9	Определенный интеграл. Геометрические определенного интеграла.	20	2	4	0	0
10	Несобственные интегралы.	14	2	0	0	0
11	Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной».	2	0	2	0	0
12	Консультация перед зачетной работой	0	0	0	0	0
13	Зачет	0	0	0	0	0
	Итого (часов)	**144**	16	32	0	0

4.2. Содержание дисциплины *(модуля)* по темам

1. **"Элементы теории множеств. Числовые функции."**

Элементы теории множеств. Метод математической индукции. Элементарные функции: области определения, значений, графики. Построение графиков функций с помощью преобразований. Основные свойства функций: четность, нечетность, ограниченность, периодичность.

2. **"Предел функции. "**

Предел функции в точке и на бесконечности. Работа с основными видами неопределенностей.

Свойства функций, имеющих конечный предел. Предел монотонной функции. Критерий Коши существования предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций. Отношения «О» и «о». Эквивалентные функции. Порядок бесконечно малой функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции.

3. **"Контрольная работа «Введение в математический анализ»."**

Контрольная работа по пройденным темам.

4. **"Дифференциальное исчисление функций одной переменной."**

Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Дифференцируемость функции в точке. Производная и дифференциал. Геометрический смысл. Критерий дифференцируемости функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование обратной функции и сложной функции. Инвариантность формы записи первого дифференциала. Дифференцирование элементарных функций и таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.

5. **"Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций."**

Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).

Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций. Условия монотонности функции на промежутке. Локальные экстремумы функции. Глобальные экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Исследование функций при помощи производной: локальные экстремумы, выпуклость (вогнутость), точки перегиба. Асимптоты.

6. **"Полная схема исследования функций и построение графика."**

Проведение исследования функций по общей схеме и построение графика.

7. **"Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной и его приложения»."**

Контрольная работа по темам из раздела «Дифференциальное исчисление».

8. **"Первообразная и неопределенный интеграл. "**

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные определения. Свойства неопределенного интеграла. Таблица первообразных основных элементарных функций. Метод непосредственного интегрирования и подведения под знак дифференциала. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических и других трансцендентных функций.

9. **"Определенный интеграл. Геометрические определенного интеграла."**

Определенный интеграл. Необходимое условие интегрируемости. Свойства интегрируемых по Риману. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление длины дуги кривой, площадей и объёмов различных геометрических фигур).

10. **"Несобственные интегралы."**

Основные понятия

11. **"Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной»."**

Контрольная работа по темам из раздела «Интегральное исчисление».

12. **"Консультация перед зачетной работой"**

13. **"Зачетная работа"**

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Виды СРС
1	Элементы теории множеств. Числовые функции.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
2	Предел функции и непрерывность функций.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
3	Контрольная работа «Введение в математический анализ».	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
5	Приложения дифференциального исчисления к исследованию свойств функций.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
6	Полная схема исследования функций и построение графика.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
7	Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной и его приложения».	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
8	Первообразная и неопределенный интеграл.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
9	Определенный интеграл. Геометрические определенного интеграла.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
10	Несобственные интегралы.	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий

11	Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной».	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
12	Консультация перед зачетной работой	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы, выполнение домашних заданий
13	Зачет	Проработка лекций , чтение обязательной и дополнительной литературы

6. Промежуточная аттестация по дисциплине

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации (зачета) по дисциплине – выполнение письменных контрольных работ по темам дисциплины и зачетной работы.

Количественная итоговая оценка определяется как суммарная характеристика фактического уровня знаний студента (в баллах) по совокупности всех форм контроля, предусмотренных по данной дисциплине (максимум – 100 баллов).

Критерии оценивания решения контрольной работы:

5 баллов ставится в случае, если решение всех заданий содержит

- все необходимые этапы, каждый из которых не содержит ошибок;
- развернутые ответы и грамотные комментарии,
- правильно используется терминология и математические символы.

4 балла ставится в случае, если решение всех заданий

- содержит все необходимые этапы, некоторые из которых могут содержать ошибки вычислительного характера, которые не оказали существенного влияния на дальнейшее решение;
- не содержит необходимых комментариев, обоснований выводов и переходов от одного этапа решения к другому;
- правильно используется терминология и математические символы.

3 балла ставится в случае, если в решении заданий:

- пропущены некоторые необходимые этапы без какого-либо комментария;
- допущены ошибки в вычислениях, повлекшие за собой неверные выводы и ответы, но при этом сами выводы сделаны верно с учетом данных ошибок.
- промежуточные этапы проведены верно, но при этом либо ответ не соответствует постановке задачи, либо требуемое в постановке задачи вообще не найдено.

2 балла ставится в случае, если:

- студент показал знание алгоритма решения заданий, провел решение по алгоритму, но этапы решения содержали существенные ошибки.

1 балл ставится в случае, если:

- студент показал знание алгоритма, проведя по нему решение, но при этом ни один из этапов не был выполнен правильно;

В остальных случаях ставится 0 баллов.

Количественная итоговая оценка за контрольную работу определяется как суммарная характеристика фактического уровня знаний студента (в баллах) по совокупности баллов за решение задач, предложенных в контрольной работе (5 баллов за задание, 30-40 баллов за контрольную работу).

Шкала перевода баллов в зачет (за зачетную работу)

Баллы	Зачет
0-61	незачтено
61-100	зачтено

Зачетная работа представляет собой письменную контрольную работу. Выполнить ее нужно не менее чем на 15 баллов.

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа
по теме «Введение в математический анализ».

Найти указанные пределы.

1. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^2-4}{3x^2+x-10}$. 2. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x}{3x+2}\right)^{x-2}$.

3. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos 5x}{2x^2}$. 4. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x-2x^2+5x^4}{2+3x^2+x^4}$.

5. Исследовать данную функцию на непрерывность и построить ее график.

$$f(x)=\begin{cases} x+1, & x\le -1,\\ -x^2+1, & -1<x\le 2,\\ |x-3|, & x>2.\end{cases}$$

6. Найти область определения функции:

$$y=\ln\frac{5x-1}{3x-1}$$

Контрольная работа
по теме «Дифференциальное исчисление»

1. Вычислить предел

$$\lim_{x\to 0}\frac{(cosx-1)*tg(4x)}{arctg^2\left(\frac{\sqrt{x}}{2}\right)*\arcsin(3x)}$$

2. Найти асимптоты графика функции $y=\frac{x^2}{x-7}$

3. Исследовать на монотонность, найти экстремумы функции

$$y=x^2+2x+5+e^3$$

4. Определить глобальные экстремумы

$$f(x) = x - 3\sqrt{x+2} + 5 \quad \text{при } x \in [0; 7]$$

5. Исследовать на выпуклость и вогнутость, точки перегиба

$$f(x) = \frac{(x-3)^2}{x^2}$$

Контрольная работа по теме
«Интегральное исчисление»

1) $\int \frac{dx}{x\sqrt{x+1}}$ 2) $\int \ln(2x+1)\,dx$

3) $\int \frac{(5x+9)dx}{(x-3)(x+1)^2}$ 4) $\int \frac{\mathrm{dx}}{\sqrt{x^2-6x+12}}$

Вычислить определенный интеграл

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

6) Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси Ох криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = \sqrt[3]{x}+1$, $x=1$ и осью абсцисс. Сделать рисунок.

Зачетная работа

1.Вычислить предел

$$\lim_{x\to 0} \frac{x-1+\cos x}{arctg^2\left(\frac{\sqrt{x}}{2}\right)\cdot\left(\sqrt[4]{1+2x}-1\right)}$$

2.Найти асимптоты функции

$$y=\frac{x^2-1}{x^2-4}+3$$

3.Определить глобальные экстремумы функции

$$f(x)=x-4\sqrt{x+2}+8 \quad при \quad x\in[0;7]$$

4. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int (x^2 + 5x - 2)\cos x dx$$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4x - 8$, $y = -2x$.

Сделать рисунок.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Карта критериев оценивания компетенций

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ДПК-1 Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	Знает: - основные этапы развития математических знаний; -основные понятия и факты изучаемых математических разделов, их взаимосвязи с другими разделами и дисциплинами; -возможности применения полученных математических знаний в практической деятельности, при научных исследованиях.	Задания для аудиторных и домашних работ	Наличие конспектов лекционных и практических занятий
		Умеет: - формулировать задачи, в том числе и профессиональные, на математическом языке; - решать типовые задачи из рассмотренных областей	- контрольные работы в течение семестра	Оценка выполнения студентом работы зависит от числа правильно выполненных заданий.

		математики; -самостоятельно осваивать новые математические методы для использования их в учебных и научных исследованиях, в дальнейшей профессиональной деятельности.		

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1.Основная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1185673 (дата обращения: 07.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Шершнев, В.Г Математический анализ: сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 164 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342088 (дата обращения 15.04.2020).

7.3. Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/.
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» http://www.intuit.ru/.
4. Образовательный видеопортал UniverTV http://univertv.ru/.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1.ProQuest Dissertations &Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: https://search.proquest.com/index
2. Национальная электронная библиотека. URL: https://rusneb.ru/

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Microsoft Office.
2. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий с мультимедийным оборудованием для демонстрации материалов.