УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра математики

Утверждаю
зав. кафедрой
Л.Р. Пантелеева

Протокол заседания
кафедры № 9
от 06.04.2026

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины Основы математического анализа

Направление 39.03.03 Организация работы с молодёжью

Профиль Современные технологии организации работы с молодёжью

Год набора 2026

Составитель
к.п.н., доцент
Бобиенко О.М.

Казань

Содержание

1.	Цели и задачи учебной дисциплины	3
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1	Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций	6
4.2	Содержание дисциплины по темам (разделам)	8
4.3	Планы практических и семинарских занятий	12
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	33
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	36
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	36
8.	Оценка компетенций по изучаемой дисциплине	37

Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 3. Методические рекомендации преподавателям по дисциплине

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Высшая математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавра. Студенты должны знать, какие профессиональные, научные и образовательные задачи решаются с помощью математических умений, каковы этапы их решения. А также, на математических дисциплинах развивается логическое и системное мышление у студентов.

Цель дисциплины – сформировать у будущего бакалавра комплекс знаний, умений и навыков (компетенций), которые позволят ему применять основные законы математики и методы математического анализа для решения профессиональных задач с применением цифровых инструментов. А также развить у обучающегося критическое, логическое и системное мышление; научить студента думать и логически мыслить.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с важнейшими математическими понятиями и утверждениями;
- научить студентов постановке математической модели стандартной задачи и анализу полученных знаний;
- привить студенту определенную грамотность, достаточную для самостоятельной работы с математической литературой;
- научить студента осуществлять поиск, критический анализ и синтез полученной информации с использованием цифровых технологий;
- научить студентов применять базовые положения математики и методы математического анализа;
- научить студента логически мыслить, критически оценивать и логически применять накопленные математические умения, в том числе с использованием элементарных цифровых инструментов;
- сформировать у студентов необходимые умения и навыки, необходимые впоследствии для изучения дисциплины «Основы теории вероятностей и математической статистики» на втором курсе.

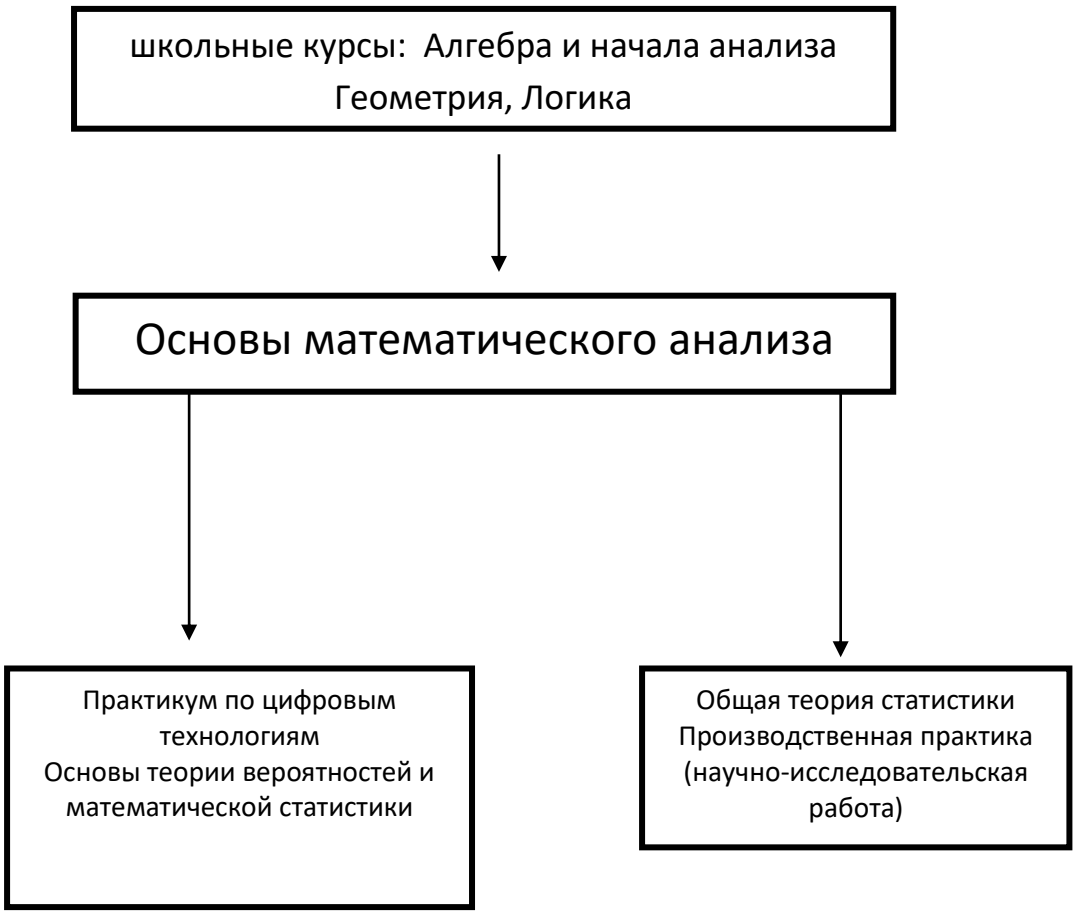
2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 учебного плана и находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно карте межпредметных связей.

До начала изучения дисциплины «Основы математического анализа» у студента должны быть сформированы знания, умения и навыки, полученные в результате изучения школьных курсов «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» и «Элементы логики» в соответствии со стандартами среднего образования. На первой неделе обучения у студентов проводится входной

срез умений и навыков по математике, по результатам которого для отстающих студентов формируется «группа подтягивания» для дополнительных занятий.

Карта межпредметных связей



3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающегося в соответствии с ФГОС ВО формируются компоненты компетенции УК-1.

УК-1 СПОСОБЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПОИСК, КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ИНФОРМАЦИИ. ПРИМЕНЯТЬ СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основной математический инструментарий для сбора, анализа и систематизации информации при решении задач в сфере организации работы с молодёжью;

Уметь применять основной математический инструментарий для оценки, анализа, систематизации и решения поставленных задач с использованием элементарных цифровых инструментов;

Владеть математическим аппаратом и математической символикой, необходимыми для обработки и интерпретации информации, полученной в профессиональной деятельности.

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты соотнесённые с индикаторами достижения компетенций:

Декомпозиция компетенций

Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция УК-1	
УК - 1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, производит её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	УК-1.1. З.3. Знает основной математический инструментарий для сбора, анализа и систематизации информации при решении задач УК-1.1.У.3.Умеет применять основной математический инструментарий для оценки, анализа и решения поставленных задач УК-1.1.В.3.Владеет математическим аппаратом и математической символикой, необходимыми для обработки и интерпретации информации, полученной при решении задач
УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2.У.7. Умеет применять системный поход при решении задач

Этапы формирования выбранной компетенций (и их составляющих ЗУВ) УК-1 можно проследить по Пояснительной записке и модульно-тематическому плану дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины.

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 (три) зачетных единиц (108 ак.ч.)

Количество часов по разным формам обучения в таблице ниже:

Очная форма/заочная форма

Наименование тем	Количество ауд. часов		Самостоятельная работа (час.)	Всего часов	Формируемые индикаторы компетенции
	Лекции.	Практика			
Модуль 1 «Введение в анализ»					
Тема 1: Множества и операции над ними. Логические символы	-	2/-	2/4	4	УК-1.1. З.3 У.3 В.3 УК-1.2. У.7
Тема 2: Понятие функции и ее свойства. Основные элементарные функции их графики	2/1	2/-	2/5	6	
Тема 3: Числовая последовательность. Предел последовательности	1/-	2/-	2/5	5	
Тема 4: Теория пределов и техника их вычисления	1/-	2/1	4/6	7	
Тема 5: Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация	2/-	2/1	4/7	8	
Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»					
Тема 1: Понятие производной и дифференциала функции	2/1	2/-	2/5	6	УК-1.1. З.3 У.3 В.3 УК-1.2. У.7
Тема 2: Техника дифференцирования сложной функции	-/-	2/1	4/5	6	
Тема 3: Правило Лопиталя	-/-	2/1	2/3	4	
Тема 4: Экстремумы функции одной переменной.	1/-	2/-	4/7	7	
Тема 5: Исследование функции с помощью производной	1/-	2/1	4/6	7	
Подготовка к зачёту (очка)			3/-	3/-	

Модуль 3 «Интегральное исчисление»					
Тема 1: Понятие неопределённого интеграла и его свойства	-/1	2/-	2/3	4	УК-1.1. З.3 У.3 В.3 УК-1.2. У.7
Тема 2: Методы интегрирования неопределённого интеграла	-	4/1	4/7	8	
Тема 3: Понятие определенного интеграла, его свойства и методы интегрирования	-	4/1	4/7	8	
Тема 4: Приложения определённого интеграла	-	2/-	2/4	4	
Модуль 4 «Функции нескольких переменных»					
Тема 1. Понятие функции нескольких переменных. Пределы и непрерывность.	-/1	2/-	2/3	4	
Тема 2. Частные производные	-	2/-	2/4	4	
Тема 3. Экстремумы функции двух переменных	-	4/1	4/7	8	
Подготовка к зачету			5/8	5/8	
Всего	10/4	40/8	58/96	108/108	

* Все практические занятия ведутся с элементами интерактивных методов обучения, отраженных в Пояснительной записке к модульному курсу.

Пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Дисциплина «Основы математического анализа» для направления «Организация работы с молодёжью» изучается в соответствии с учебным планом данного направления и действующим Положением о модульно-рейтинговой системе организации учебного процесса Университета управления «ТИСБИ».

Данный модульный курс состоит из пяти модулей, порядок освоения которых выстраивает траекторию и этапы формирования заявленной компетенции (или её составляющих).

В курсе излагаются традиционные классические методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, с помощью которых у студентов развивается аналитическое системное

мышление. Активно применяются элементы цифровых инструментов, таких как Quizlet.com, Lecture Racing Teacher, Google формы для лучшего усвоения знаний, формирования заявленных умений и навыков, а также для проверки сформированности соответствующих ЗУВов и самоконтроля. При работе со студентами удалённо (в основном, это лекционный материал) используется учебная доска Jam board. При подготовке студентами презентаций по отдельным темам используется MS Power Point, Prezi и другие. Для автоматизации трудоёмких вычислений используются программы Mathematica, MatLab, MathCad. Использование интерактивного инструмента MathType позволяет студентам создавать математические формулы для расчётов. Большое внимание уделяется решению задач методами, основанными на изложенной теории. Кроме того, студентам для самостоятельной работы предлагается изучить отдельные темы, упражнения и задачи, решение которых необходимо для приобретения компетенций, а потом пройти самоконтроль с помощью цифровых приложений Quizlet.com и/или Lecture Racing Teacher.

В процессе обучения на основе инновационных интерактивных образовательных технологий формируются математические знания и умения будущих бакалавров, а также развивается логическое и системное мышление в процессе решения математических задач. В связи с тем, что высшая математика одна из сложных классических наук и придумать игровую ситуацию довольно сложно, то применяются следующие **интерактивные приёмы**, направленные на повышение образовательных результатов обучающихся за счет их эффективного встраивания в образовательный процесс:

1. Так как весь лекционный материал можно найти в учебнике, то студенту предлагается прийти на лекцию, предварительно ознакомившись с новым материалом в библиотеке, дома или в интернете. Это дает возможность эффективно работать в аудитории и читать не «монологическую лекцию», а в режиме диалогового взаимодействия, задавая вопросы, провоцируя студентов на дискуссию и обсуждение непонятых и спорных вопросов. Начиная доказывать ту или иную теорему, предлагается студенту продолжить и закончить начатое доказательство у доски, причем это может быть участие даже 2-х студентов у доски во время лекции. Тем

самым студенты становится субъектами собственной деятельности, у него развивается логическое и системное мышление.

2. Все практические занятия по математике проводятся с элементами интерактива и использования активно-познавательных методов. Более эффективно, на наш взгляд, использование **«метода запланированных ошибок»**, когда в процессе практического занятия на доске решаются пределы, производные и интегралы, заготовленные преподавателем дома, и в процессе решения каких-то задачах специально допущены ошибки. Студенты с большим удовольствием ищут эти ошибки, выходят к доске и исправляют их. Этот приём не даёт студентам лишний раз отвлекаться на занятиях, усиливает их познавательную мотивацию и формирует математическую грамотность студентов, а также поддерживает интерес к дисциплине.

Модуль 1, 2 содержит элементы теории пределов и раздел дифференциального исчисления. В результате студент должен **знать** понятие предела функции и основные теоремы о пределах, а также **знать** понятия приращения и дифференциала функции; правила дифференцирования простой и сложной функций; **уметь** построить основные элементарные функции, пользоваться таблицей производных и исследовать функции с помощью производных; а также должен **владеть** навыками техники вычисления пределов функции и навыками построения графиков. Уметь применять математический инструментарий для сбора, анализа и систематизации информации. В процессе решения всех математических задач студент учится применять математический инструментарий для сбора, анализа и систематизации информации, а также формирует логическое системное мышление и решает задачи, используя системный подход.

Модули заканчиваются аудиторной контрольной работой (модульные срезы по каждой подтеме) и домашней расчетной работой по исследованию функций с помощью производной.

Первый семестр заканчивается зачётом. Зачет включает в себя решение только практических задач с использованием элементов математической теории.

Модуль 3,4 содержит раздел интегрального исчисления и функции нескольких переменных. В результате изучения которого, студенты должны **знать** основные понятия и свойства неопределенного и определённого интегралов; **уметь** пользоваться таблицей основных неопределённых интегралов; а также **владеть** методами интегрирования определенного, неопределенного и несобственного интегралов, в том числе для вычисления площади фигур, а также должен **владеть** навыками навыками работы с функциями нескольких переменных, которые в последствии используются в изучении других разделов математики. В процессе решения всех математических задач студент учится применять математический инструментарий для сбора, анализа и систематизации информации, а также формирует логическое, системное мышление и решаются математические задачи с использованием системного подхода.

Модуль заканчивается индивидуальной домашней контрольной работой по вариантам. По завершению третьего семестра студенты сдают зачёт.

Результаты всех модулей оцениваются исходя из 100-балльной системы (на основании Положения о МРС УУ «ТИСБИ»). Семестровая оценка выводится нахождением среднего по модулям, умноженного на 0,6. Данная дисциплина готовит студента к изучению следующей математической дисциплины по учебному плану «Основы теории вероятностей и математической статистики».

4.2 Содержание дисциплины по темам (разделам)

Модуль 1 «Введение в анализ»

Тема 1. Множества и операции над ними. Логические символы

Множества. Операции над множествами – объединение, пересечение и разность двух множеств.

Тема 2. Понятие функции и ее свойства. Основные элементарные функции и их графики

Понятие функции и её основные свойства. Классификация функций. Способы задания функции. Основные элементарные функции и их графики. Построение графиков.

Тема 3. Числовые последовательности. Предел последовательности.

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Теорема Вейерштрасса.

Тема 4. Теория пределов функции и техника их вычисления.

Предел функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о пределах функции. Бесконечно большая и бесконечно малая функции (основные теоремы). Определённые и неопределённые выражения. Раскрытие неопределённостей (0/0);(∞/∞); (∞- ∞). Первый и второй замечательные пределы.

Тема 5. Непрерывность функции. Точки разрывов и их классификация.

Основные теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва и их классификация.

Модуль 2. «Дифференциальное исчисление»

Тема 1. Понятие производной и дифференциала функции одной переменной.

Понятие приращения функции. Определение производной функции. Геометрический смысл производной. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Правила дифференцирования функции. Понятие дифференциала функции, его основные свойства и геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциал сложной функции. Приближённые вычисления с помощью дифференциала.

Тема 2. Техника дифференцирования сложной функции.

Производная от сложной функции. Производная обратной и неявной функции. Производные высших порядков. Предельный анализ экономических процессов.

Тема 3. Правило Лопиталя.

Раскрытие неопределённостей с помощью правила Лопиталя.

Тема 4. Экстремумы функций одной переменной

Понятие экстремума функции. Теоремы о дифференцируемых функциях (т.Ферма, Роля, Лагранжа, Коши). Возрастание и убывание функции. Порядок нахождения экстремумов. Наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.

Тема 5. Исследование функции с помощью производной

Общая схема исследования функции с помощью производной и построение графика. Применение производной в задачах.

Модуль 4. «Интегральное исчисление»

Тема 1. Понятие неопределённого интеграла (НИ) и его свойства

Понятие неопределённого интеграла и его геометрический смысл. Семейство интегральных кривых. Таблица основных НИ. Основные свойства неопределённого интеграла. Интегралы от основных элементарных функций.

Тема 2. Методы интегрирования неопределённого интеграла

Метод непосредственного интегрирования. Метод замены переменных. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных и дробно-рациональных функций. Метод неопределённых коэффициентов. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка.

Тема 3. Понятие определённого интеграла (ОИ), его свойства и методы интегрирования.

Понятие определённого интеграла и его свойства. Геометрический и физический смысл определённого интеграла. Теорема Коши. Формула Ньютона-Лейбница, как основная формула интегрального исчисления. Метод замены переменных и интегрирование по частям в определённом интеграле.

Тема 4. Приложения определённого интеграла.

Вычисление площади фигуры. Вычисление площади поверхности вращения. Объём тела вращения. Использование определённого интеграла.

Модуль 5. «Функции нескольких переменных»

Тема 1. Понятие функции нескольких переменных.

Понятие функции двух переменных. Пределы и непрерывность функции нескольких переменных.

Тема 2. Частные производные

Производные и дифференциалы функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядков. Техника вычисления.

Тема 3. Экстремумы функций двух переменных.

Необходимое и достаточное условия нахождения экстремумов двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных.

4.3. Планы практических занятий

На всех практических занятиях для отработки умения и навыка заявленной компетенции преподаватель предлагает студентам решать примеры из задачников, методичек или составленных преподавателем самостоятельно, выписывая исходные данные на классическую доску в аудитории. Задачник приносит преподаватель на занятие.

Модуль 1 «Введение в анализ»

Тема 1. Множества и операции над ними.

Самостоятельное решение задач по теме №6.02-6.11.

Тема 2. Понятие функции и ее свойства. Основные элементарные функции и их графики

Графики основных элементарных функций. Построение графиков функций. Решение задач по теме №5.15-5.35, 5.40-5.47

Тема 3. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности

Решение задач по теме № 6.2-6.11

Тема 4. Теория пределов и техника их вычисления

Вычислить пределы функций

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^5-x^2+x}{x^5-2}$, б) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-x-6}{2x^2+x-21}$,

в) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{1+3x^2}-2}{x^2-x}$; г) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{5x}{\arcsin 3x}$; д) $\lim\limits_{x\to+\infty}(x+2)[\ln(2x-3)-\ln(2x+1)]$

Решение задач по теме: № 6.18-6.21; 6.31-6.36.

Тема 5. Непрерывность функции. Точки разрывов и их классификация.

Решение задач по теме: № 6.170-6.174; 6.205.

Примеры. Определить точки разрыва функций и их тип.

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

В точке x= –1 функция терпит разрыв, так как в этой точке нарушено условие непрерывности.

Однако, $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^2-3x-4}{x+1}=\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{(x-4)(x+1)}{x+1}=\lim\limits_{x\to-1}(x-4)=-5.$

Следовательно, односторонние пределы равны y(-1-0)=y(-1+0) и скачок функции равен нулю. Это означает, что разрыв устраним. Более того, если положить

$$y=\begin{cases}\dfrac{x^2-3x-4}{x+1}, x\neq -1\\ -5\quad ,x=-1\end{cases} <=> y=x-4,$$

то функция становится всюду непрерывной.

2. $y=\dfrac{1}{x}.$

Условие непрерывности нарушается в точке x=0. $\lim\limits_{x\to 0-}\dfrac{1}{x}=-\infty$, $\lim\limits_{x\to 0+}\dfrac{1}{x}=+\infty$. Односторонние пределы бесконечны, значит x=0 – точка разрыва IIго рода.

Пример. $y = \dfrac{x^2}{x^2 - 4}$. Исследовать функцию и построить график.

1. Функция неопределенна в точках x = ±2. Поэтому область определения D(y) = (-∞, -2)∪(-2, 2) ∪(2, +∞).

2. Область определения симметрична относительно начала координат и y(-x) = $\dfrac{(-x)^2}{(-x)^2 - 4} = \dfrac{x^2}{x^2 - 4} = y(x)$.

Следовательно, функция четная, график симметричен относительно оси ординат. Поэтому далее будем проводить исследование для x≥0.

3. Функция не является периодической.

4. Точка (0, 0) – единственная точка пересечения с осями координат.

5. Точка x = 2 – точка разрыва.

$$\lim_{x \to 2-0} \frac{x^2}{x^2 - 4} = \lim_{x \to 2-0} \frac{x^2}{(x-2)(x+2)} = -\infty.$$

$$\lim_{x \to 2+0} \frac{x^2}{x^2 - 4} = \lim_{x \to 2+0} \frac{x^2}{(x-2)(x+2)} = +\infty.$$

Значит, x = 2 – точка разрыва II^{го} рода, и кривая имеет вертикальную асимптоту. (В силу симметрии графика функции точка x= -2 – не исследуется).

6. В правой полуплоскости $x \geq 0$ функция непрерывна для $x \in [0, 2) \cup (2, +\infty)$.

7. Наклонная асимптота:

$$k = \lim_{x \to \infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \to \infty} \frac{x^2}{x(x^2 - 4)} = \lim_{x \to \infty} \frac{x}{x^2 - 4} = \lim_{x \to \infty} \frac{\frac{1}{x}}{1 - \frac{4}{x^2}} = 0.$$

$$b = \lim_{x \to \infty} (f(x) - kx) = \lim_{x \to \infty} \frac{x^2}{x^2 - 4} = \lim_{x \to \infty} \frac{1}{1 - \frac{4}{x^2}} = 1.$$

y = 1 – горизонтальная асимптота.

Строим эскиз графика для $x \geq 0$, а затем симметрично отображаем в левую полуплоскость $x \leq 0$.

Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»

Тема 1. Понятие производной и дифференциала функции

Решение задач по теме 7.21-7.24

Тема 2. Техника дифференцирования сложной функции

Найти производные следующих функций

а) $y = \sqrt[3]{x + \sqrt{x}}$; б) $y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x}$; в) $y = 5^{\operatorname{arctg}^2 x}$.

Решение задач по теме 7.28-7.66, 7.94-7.99

Тема 3. Правило Лопиталя

Решение задач по теме 8.15-8.43

Тема 4.Экстремумы функции одной переменной

Решение задач по теме: № 8.41-8-53; 8.61-8.66; 8.82-8.85;

Тема 5. Исследование функции с помощью производной

Решение задач по теме: 8.108-8.114.

Модуль 3 «Интегральное исчисление»

Тема 1,2. Понятие НИ и его свойства. Методы интегрирования неопределённого интеграла

Примеры.

1. $\int \sin x d(\sin x)$ после замены sin x = t становится равным $\int t dt = \frac{t^2}{2} + C$, где t = sin x, следовательно, $\int \sin x d(\sin x) = \frac{\sin^2 x}{2} + C$.
2. $\int \sin x \cos x dx$ сводится к предыдущему, если заметить, что d(sin x) = (cos x)dx.
3. $\int tg^3 x d(tgx) = \frac{u^4}{4} + C$, где u = tg x, поэтому

$$\int \frac{tg^3 x dx}{\cos^2 x} = \int tg^3 x d(tgx) = \frac{tg^4 x}{4} + C$$

Пример

$$\int x\sin 2xdx = \left| \begin{array}{l} u = x, du = dv \\ dv = \sin 2xdx, v = \int \sin 2xdx = -\dfrac{\cos 2x}{2} \end{array} \right| = -\frac{x\cos 2x}{2} +$$

$$+\frac{\sin 2x}{4} + C.$$

Пример

$$\int \arccos xdx = \left| \begin{array}{l} u = \arccos x, du = -\dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \\ dv = dx, v = x \end{array} \right| = x\arccos x + \int \frac{xdx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$= x\arccos x - \frac{1}{2}\int \frac{d(1-x^2)}{\sqrt{1-x^2}} = x\arccos x - \sqrt{1-x^2} + C.$$

Решение задач по теме: № 10.28-10.52; 10.75-86.
№ 10.107-10.121; 10.133-10.134.№ 10.146-10.157.

Тема 3. Понятие определенного интеграла, его свойства и методы интегрирования

Решение задач по теме:№ 254-265, № 11.1-11.6., № 272-283,№ 11.7-11.23.

Пример

$$\int_0^1 \sqrt{x}dx = \frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}}\Big|_0^1 = \frac{2}{3} - 0 = \frac{2}{3}$$

Пример

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos xdx = \sin x\Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = 1$$

Пример

$$\int_0^{e-1} \ln(x+1)dx = \left| \begin{array}{l} u = \ln(x+1), du = \dfrac{dx}{x+1} \\ dv = dx, v = x \end{array} \right| =$$

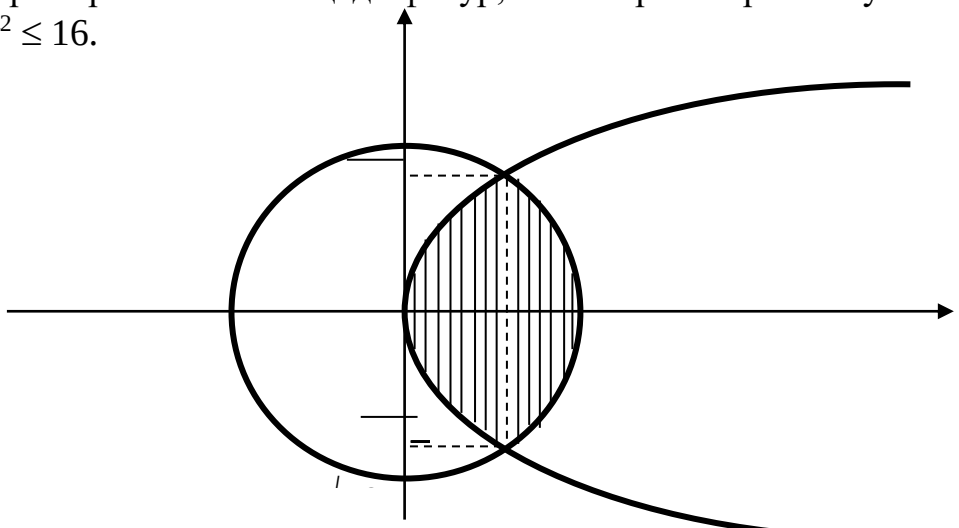
$$= x\cdot\ln(x+1)\Big|_0^{e-1} - \int_0^{e-1} \frac{xdx}{x+1} = (e-1) - \left[x - \ln(x+1)\right]_0^{e-1} = (e-1) -$$

$$-(e-1) + 1 = 1.$$

Тема 4. Приложения определённого интеграла.

Решение задач по теме:№ 290-297, № 11.36-11.44.

Пример . Найти площадь фигур, на которые парабола $y^2 = 6x$ делит круг $x^2 + y^2 \le 16$.



Найдем площадь заштрихованной фигуры. Уравнение правой части окружности: $x = \sqrt{16 - y^2}$, уравнение параболы: $x = \dfrac{y^2}{6}$.

Фигура (*D*): $\begin{cases} -\sqrt{12} \le y \le \sqrt{12} \\ \dfrac{y^2}{6} \le x \le \sqrt{16 - y^2} \end{cases}$, следовательно,

$$S = \int\limits_{-\sqrt{12}}^{\sqrt{12}} \left(\sqrt{16 - y^2} - \frac{y^2}{6} \right) dy = \left(\frac{y\sqrt{16 - y^2}}{2} + 8 \arcsin \frac{y}{4} \right) \Bigg|_{-2\sqrt{3}}^{2\sqrt{3}} - \frac{y^3}{18} \Bigg|_{-\sqrt{12}}^{\sqrt{12}} =$$

$$= 2\sqrt{3} + 8 \arcsin \tfrac{\sqrt{3}}{2} - \frac{12\sqrt{12}}{18} + 2\sqrt{3} - 8 \arcsin \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) - \frac{12\sqrt{12}}{8} =$$

$$= 4\sqrt{3} + 8 \cdot \frac{2\pi}{3} - \frac{4\sqrt{12}}{3} = 4\sqrt{3} + \frac{16\pi}{3} - \frac{8\sqrt{3}}{3} = \left(4 - \frac{8}{3} \right)\sqrt{3} + \frac{16\pi}{3} = \frac{4\sqrt{3}}{3} + \frac{16\pi}{3}.$$

Площадь незаштрихованной части равна:

$$S_2 = 16\pi - \frac{4\sqrt{3}}{3} - \frac{16\pi}{3} = \frac{32\pi}{3} - \frac{4\sqrt{3}}{3}.$$

Модуль 4. Функции нескольких переменных

Тема 1,2. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные

Решение задач по теме: № 15.62-15.67; 15.80-15.82; 15.135-15.137.

Примеры. Найти частные производные от функций

1. $z = x^3 y - y^3 x$, 2. $z = x^2 \sin y$.

Решение:

1. $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2y - y^3$, $\frac{\partial z}{\partial y} = x^3 - 3y^2x$. 2. $\frac{\partial z}{\partial x} = 2x\sin y$, $\frac{\partial z}{\partial y} = x^2\cos y$.

Пример.

Найти смешанные производные 2-го порядка от функции $z = arctgxy$.

Решение. Последовательно находим производные:

$$\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{y}{1+x^2y^2}; \quad \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right) = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} = \frac{1\cdot\left(1+x^2y^2\right) - 2x^2y\cdot y}{\left(1+x^2y^2\right)^2} = \frac{1-x^2y^2}{\left(1+x^2y^2\right)^2}$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x}{1+x^2y^2}; \quad \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right) = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{1\cdot\left(1+x^2y^2\right) - 2xy^2\cdot x}{\left(1+x^2y^2\right)^2} = \frac{1-x^2y^2}{\left(1+x^2y^2\right)^2}$$

Тема 3. Экстремумы функций двух переменных

Пример. Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + y^3 - 3xy$.

Решение.

Найдем частные производные и составим систему уравнений :

$$\begin{matrix} \frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 - 3y = 0 \\ \frac{\partial z}{\partial y} = 3y^2 - 3x = 0 \end{matrix} \Leftrightarrow \begin{matrix} x^2 - y = 0 \\ y^2 - x = 0 \end{matrix}.$$

Находим стационарные точки $M_0(0,0)$ и $M_1(1,1)$. Выясним характер этих точек, используя достаточные условия экстремума. Для этого находим частные производные второго порядка:

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 6x, \quad \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = -3, \quad \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 6y.$$

В каждой стационарной точке найдем значение $\Delta = AC - B^2$.

Для точки $M_0(0,0)$ имеем:

$A = 0, \quad B = -3, \quad C = 0, \quad \Delta = -9 < 0.$

Следовательно, экстремума в т. $M_0(0,0)$ нет. Для точки $M_1(1,1)$ $\Delta = 6 \cdot 6 - 9 = 36 - 9 = 27 > 0, \quad A = 6 > 0$. Следовательно, в т. $M_1(1,1)$ функция имеет минимум, равный $z_{\min} = 1 + 1 - 3 = -1$.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) является неотъемлемой составляющей образовательного процесса в высшем учебном заведении. Основные цели СРС – освоение в полном объёме основной образовательной программы и последовательная выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Для лучшего понимания теоретического материала и усвоения практического содержания учебной дисциплины «Основы математического анализа» в результате самостоятельной работы студент должен:

- научиться элементарным навыкам использования программ Mathematica, MatLab, MathCad при расчетах и поиске нужной информации;
- научиться элементарным навыкам использования интерактивного инструмента MathType, который позволяет студентам создавать математические формулы для расчётов и избежать трудоёмких вычислений;
- создавать и использовать математические таблицы, пользоваться математическими справочниками и интернет-ресурсами;
- научиться использовать цифровые программы для проверки лучшего усвоения знаний, формирования заявленных умений и навыков; использовать учебную доску Jam board для демонстрации своих умений;
- уметь систематизировать материал, правильно его обрабатывать и с пользой хранить;
- использовать в своей учебной и научной деятельности рациональные приемы организации труда;
- понимать свою ответственность за результаты учебы.

Самостоятельная работа по данному учебному курсу включает в себя:

– подготовку к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
– самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с модульно-тематическим планом;
– подготовку к практикам и выполнение заданий, предусмотренных практиками;
– выполнение аудиторных и домашних контрольных расчетных работ;
– подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе текущим по модулям и промежуточным экзамену и зачёту;
– выполнение заданий в цифровых программах;
– выполнение трудоёмких математических расчётов с использованием интерактивного инструмента MathType.

Примерный вариант контрольной работы по дифференциальному исчислению

1. Вычислить пределы функций

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{6x^3-2x+7x}{3x^3-5x+2}$, б) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-x-2}{x^2+x-6}$,

в) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{2x-2}-2}{\sqrt{x+1}-2}$, г) $\lim\limits_{x\to 0} x\cdot tg3x\cdot ctg^2 2x$, д) $\lim\limits_{x\to 3}(2x-5)^{\frac{2x}{x-3}}$.

2. Найти производные от функций:

а) $y=\dfrac{3}{\sqrt[3]{x^3+3x+1}}-2\sqrt{6x+5}$, б) $y=\cos 2x\cdot\sin^2 x$, в) $y=\ln \operatorname{arctg} x$.

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции y = f(x) на отрезке [a,b]. $f(x)=\dfrac{x-3}{x^2+7}, a=2, b=8.$

2.Найти предельную выручку для функции $R(x)=50x-2x^3(\sqrt{x}+1).$

3.Спрос на некоторый товар зависит от цены p следующим образом: $D(p)=\dfrac{100}{\sqrt{p}}-\dfrac{1}{4}$. Найти скорость изменения спроса, если цена p=100.

4. Найти эластичность функции спроса

$3p+4x=120$ в точках p=15 и p=20.

При каких значениях p спрос является эластичным?

Примерный вариант контрольной работы по интегральному исчислению

1) $\int (3^x + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x})dx$; **2)** $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^2+7}}$; 3) $\int$ ln (x-3) dx ; 4) $\int \frac{xdx}{(x-2)(x-3)}$

5) $\int_{2\pi}^{3\pi} x \cdot \sin x dx$; 6) $\int_{1}^{3} x^3 \sqrt{x^2-1} dx$; 7) $\int_{1}^{e} \ln x dx$

8) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=2x-x^2$; $y=0$; $x=3$.

9. Функция предельных издержек имеет вид: $C'(x) = 50 + 0,02x.$

Найти функцию издержек, если фиксированные издержки составляют 2500 руб. в месяц.

10. Функция предельного дохода некоторого предприятия имеет вид: $R'(x) = 20 - 0,02x.$ Найти функцию дохода. Каково уравнение спроса?

11. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца: $y = 0,87x^2 + 0,13x.$ Какую часть дохода получают 8% наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода.

Примерные вопросы для подготовки к зачётам

1. Понятие множества. Операции над множествами.
1. Абсолютная величина. Понятие окрестности точки.
2. Функция. Способы задания функций. Обратная функция.
3. Основные свойства функций.
4. Основные элементарные функции и их графики.
5. Предел числовой последовательности.
6. Свойства пределов последовательности. Теорема Вейерштрасса.
7. Предел функции. Геометрический смысл предела функции.
8. Основные теоремы о пределах.
9. Понятие бесконечно большой и бесконечно малой функции.
10. Теоремы о сумме, произведении и частном бесконечно малых функций.
11. Теорема о пределе промежуточной функции (принцип 2-х милиционеров).
12. Определенные и неопределенные выражения.
13. Первый замечательный предел.
14. Второй замечательный предел. Основные формы 1-ого и 2-ого замечательных пределов.
15. Непрерывность функции в точке.
16. Основные теоремы о непрерывных функциях.
17. Точки разрыва функции и их классификация.
18. Приращение функции.
19. Понятие производной функции и ее геометрический смысл.

20. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.
21. Правила дифференцирования функций.
22. Производная от сложной функции.
23. Дифференциал функции. Основные теоремы о дифференциалах. Геометрический смысл дифференциала.
24. Понятие экстремумов функций.
25. Теоремы о дифференцируемых функциях.
26. Теорема Лагранжа о конечных приращениях.
27. Правило Лопиталя.
28. Общая схема исследования функции и построения графика (на конкретном примере).
29. Необходимое и достаточное условия существования функции 2-х переменных.
30. Нахождение экстремумов функции 2-х переменных.
31. Предельный анализ экономических процессов
32. Применение производных в задачах с экономическим содержанием
33. Понятие неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.
34. Основные методы интегрирования неопределенного интеграла.
35. Интегрирование тригонометрических функций.
36. Определенный интеграл. Теорема Коши о существовании определенного интеграла.
37. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
38. Формула Ньютона-Лейбница.
39. Основные свойства определенного интеграла.
40. Основные методы интегрирования определенного интеграла.
41. Приложения определенного интеграла.
42. Использование понятия определённого интеграла

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Павлюченко, Ю. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан, В. И. Михеев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18373-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582674

2. Седых, И. Ю. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 393 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19258-2. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583272

3. Дорофеева, А. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник для вузов / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17098-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582782

Дополнительная литература

1. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник и практикум для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21602-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585216

2. Введение в высшую математику : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15087-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583377

3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/587171

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Электронно-библиотечные системы - www.iprbooks.ru, https://urait.ru

Свободно распространяемые программы Mathematica, MatLab, MathCad. интерактивный инструмент MathType

http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_6_1.php

http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_6_9.php

http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_6_10.php

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Основными видами учебных занятий являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Технология обучения носит преимущественно традиционный характер с элементами компьютеризации в основном для презентаций лекционного материала и тестирования студентов

(при необходимости). Материально-техническое обеспечение дисциплины – классическая доска, аудитория для самостоятельной работы студентов, читальный зал и библиотека. Учебная аудитория в соответствии с расписанием, для тестирования при необходимости - компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО, в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения Университета управления "ТИСБИ" и реестром программного обеспечения.

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончанию изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на зачете.

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$C = \frac{K_1 + K_2 + ...K_n}{n} \times 0{,}6$, где К – количество баллов по модулю; n – количество модулей

$З = K \times 0{,}4$, где К - количество баллов на зачете;

$И = C + З + П$, где П – поощрительные баллы (от 1 до 5).

Уровень сформированности компетенций и их основные признаки оцениваются по следующим таблицам:

Оценка уровня сформированности компетенции УК-1
«СПОСОБЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПОИСК, КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ИНФОРМАЦИИ. ПРИМЕНЯТЬ СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	**Пороговый уровень** (от 60 до 70 баллов)	- Знает основной математический инструментарий для сбора, анализа и систематизации информации на уровне запоминания; - умеет осуществлять поиск информации, в том числе с использованием цифровых инструментов для решения поставленной задачи, опираясь на описанные действия, подсказки; делает по образцу	Модульные срезы знаний, умений и навыков Домашняя контрольная работа Зачет Цифровые инструменты Quizlet.com и/или Lecture Racing Teacher для проверки сформированности ЗУВов.
2	**Базовый уровень (**От 71 до 85 баллов**)**	- Знает основной математический инструментарий для сбора, анализа и систематизации информации на уровне воспроизведения и применения инструментария в ранее рассмотренных типовых ситуациях - анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие -умеет применять системный поход при решении различных задач - умеет осуществлять поиск информации, в том числе с использованием цифровых инструментов для решения поставленной задачи на уровне запоминания, воспроизведения, применяет информацию в ранее рассмотренных типовых ситуациях	Модульный срез знаний, умений, навыков Домашняя контрольная работа Зачет Цифровые инструменты Quizlet.com и/или Lecture Racing Teacher для проверки сформированности ЗУВов.
3	**Повышенный уровень** (От 86 до	- Знает основной математический инструментарий	Модульный срез знаний, умений,

	100 баллов)	для поиска, сбора, критического анализа и синтеза информации при решении задач - умеет определять, интерпретировать, ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи - умеет осуществлять поиск информации, в том числе с использованием цифровых инструментов для решения поставленной задачи по различным типам запросов - умеет применять приобретённые математические знания и умения в нестандартных ситуациях -умеет применять системный поход при решении различных задач -рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая её достоинства и недостатки	навыков Домашняя контрольная работа Зачет Цифровые инструменты Quizlet.com и/или Lecture Racing Teacher для проверки сформированности ЗУВов.

Приложение 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал, изучаемый в школьном курсе алгебры и геометрии, которые дают основу для изучения дисциплины Основы математического анализа.

На первом занятии проводится входное тестирование студентов, для определения уровня математической подготовки обучающихся, после чего, возможна корректировка процесса обучения в соответствии с общим уровнем подготовки студентов. По результатам входного тестирования организуются группы подтягивания по математической подготовке, для устранения пробелов школьной программы и понятия качества образовательного процесса.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и работать с ней через личный кабинет электронной библиотеки, в соответствии со ссылками в рабочей программе.

Для плодотворной и эффективной работы студенту необходимо на электронное устройство скачать цифровые приложения Quizlet.com и Lecture Racing Teacher для прохождения проверки сформированности ЗУВов. Данные инструменты будут использованы на практических занятиях и эффективны для самоконтроля. Для автоматизации трудоёмких вычислений использовать программы Mathematica, MatLab, MathCad, а также использовать интерактивный инструмент MathType при создании математических формул для расчётов. Большое внимание уделяется решению задач методами, основанными на изложенной теории. Кроме того, студентам для самостоятельной работы предлагается изучить отдельные темы, упражнения и задачи, решение которых необходимо для приобретения компетенций, а потом пройти самоконтроль с помощью цифровых приложений Quizlet.com и/или Lecture Racing Teacher.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и

самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к семинарским занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время семинарских занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на семинарских занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к семинарским занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым семинарским занятием студент изучает план практического занятия, знакомится со списком литературы и домашним заданием.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическим занятиям и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- разобрать решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания и пройти самоконтроль с применением цифровых инструментов Quizlet.com и/или Lecture Racing Teacher;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому практическому занятию. Сложные вопросы и задачи можно вынести на обсуждение на практику или на индивидуальные консультации. Контрольные работы состоят из вопросов и задач, аналогичным задачам домашних заданий. Они оцениваются по 100 балльной системе в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации учебного процесса и оценки успеваемости студентов, и выполняются в учебные часы по расписанию в виде письменного решения

индивидуальных контрольных заданий. Выше по разделам приводились примерные варианты контрольных заданий.

Для более глубокого освоения дисциплины студентам рекомендуется больше решать задач из базового учебного пособия и задачника с тестами из списка основной литературы, а так же использовать цифровые приложения Quizlet.com и Lecture Racing Teacher для самоконтроля.

Приложение 2

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине
«Основы математического анализа»

Направление подготовки	39.03.03 Организация работы с молодёжью
Профиль подготовки	Современные технологии организации работы с молодёжью

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
   2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля.
      2.1.1 Домашняя контрольная работа
      2.1.2 Модульный срез знаний, умений и навыков
   2.2 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
      2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к зачету)
      2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к зачету)

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Формы контроля / Формируемые компетенции и их индикаторы	УК-1	
	УК-1.1	УК-1.2
Формы текущего контроля		
Домашняя контрольная работа	У.3 В.3	У.7
Модульный срез знаний, умений, навыков (контрольная работа цифровые приложения Quizlet.com и Lecture Racing Teacher)	З.3 У.3 В.3	У.7
Формы промежуточного контроля		
зачет	З.3 У.3 В.3	У.7

З- знания, У- умения, В- владения

2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля.

2.1Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

2.1.1.Домашняя контрольная работа

Контрольная работа используется для текущего контроля умений и навыков студентов. После прохождения каждого модуля студенты выполняют домашнюю контрольную работу по разделам дисциплины: Дифференциальное исчисление, Интегральное исчисление. В целях освоения умений и навыков по дисциплине для написания контрольной работы студенты дома и на практических занятиях отрабатывают навыки техники вычисления пределов, производных, интегралов функции и т.д., в соответствии с разделами по которым пишется контрольная работа. Каждому студенту выдается индивидуальный вариант контрольной работы. Контрольная работа оформляется в отдельной тетрадке и сдается преподавателю. Оценивается в соответствии с Положением о МРС университета.

Типовой вариант контрольной работы по дифференциальному исчислению

1. Вычислить пределы функций

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^5-x^2+x}{x^5-2}$, б) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-x-6}{2x^2+x-21}$,

в) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{1+3x^2}-2}{x^2-x}$, г) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{5x}{\arcsin 3x}$,

д) $\lim\limits_{x\to+\infty}(x+2)[\ln(2x-3)-\ln(2x+1)]$.

2. Найти производные от функций:

а) $y=\sqrt[3]{x+\sqrt{x}}$, б) $y=\dfrac{1+\sin 2x}{1-\sin 2x}$,

в) $y=5^{\operatorname{arctg}^2 x}$.

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции y = f(x) на отрезке [a,b].

$f(x)=x^3-12x+7, a=0, b=3$.

4. Установить является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений x. В случае разрыва функции найти односторонние пределы и сделать схематический чертеж.

$y=7^{\frac{1}{x-1}}, x_1=1, x_2=4$.

5.. Найти предельную выручку для функции $R(x)=50x-2x^3(\sqrt{x}+1)$.

6. Спрос на некоторый товар зависит от цены p следующим образом:

$D(p)=\dfrac{100}{\sqrt{p}}-\dfrac{1}{4}$. Найти скорость изменения спроса, если цена p=100.

7. Найти эластичность функции спроса

$3p+4x=120$ в точках p=15 и p=20.

При каких значениях p спрос является эластичным?

Типовой вариант контрольной работы по интегральному исчислению

1) $\int(3^x+\sqrt[3]{x}-\frac{1}{x})dx$; 2) $\int\frac{xdx}{\sqrt{x^2+7}}$; 3) $\int$ ln (x-3) dx ; 4) $\int\frac{xdx}{(x-2)(x-3)}$

5) $\int(\frac{1}{\sqrt[3]{x}}+\frac{2}{\sqrt{x}})dx$; 6) $\int\frac{x^2dx}{\sqrt{3-2x^3}}$; 7) $\int$ x ln(7 – x) dx ; 8) $\int\frac{x+2}{(x-3)(x+1)}dx$

Вычислить определенные интегралы:

9) $\int_{-\pi}^{\pi}\sin^2\frac{x}{2}dx$ 10) $\int_{2}^{3}\frac{2x^4-5x^2+3}{x^2-1}dx$.

11) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями y=2x-x²; y=0; x=3.

12. Функция предельных издержек имеет вид: $C'(x)=50+0,02x.$

Найти функцию издержек, если фиксированные издержки составляют 2500 руб. в месяц.

13. Функция предельного дохода некоторого предприятия имеет вид: $R'(x)=20-0,02x.$ Найти функцию дохода. Каково уравнение спроса?

14. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца: $y=0,87x^2+0,13x.$ Какую часть дохода получают 8% наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода.

Критерии оценивания домашней контрольной работы

Результат выполнения контрольной работы студентом оценивается в баллах. Оценка письменного ответа студента по результатам контрольной работы производится по 100 балльной системе. Каждое из заданий оценивается в равных долях, исходя из их количества. То есть, если всего пять заданий, то они оцениваются по 20 баллов, если 10 заданий, то по 10 баллов. Если методика и техника вычисления верные, а допущена техническая ошибка в расчетах, то снижается по 2-3 балла с каждого задания.

Работа не зачитывается вообще (ставится 0 баллов), если приведены только конечные ответы (даже если они правильные), без хода решения и расчётов.

2.1.2.Модульный срез знаний, умений и навыков

После прохождения каждого модуля студенты выполняют аудиторную контрольную работу по разделам дисциплины: Дифференциальное исчисление, Интегральное исчисление. Данная контрольная работа аналогична домашней контрольной работе, только еще проверяет сформированность знаний, т.е. содержит помимо практических заданий еще один теоретический вопрос по теме раздела. Время выполнения – одна пара

(2 часа). Студент, не присутствующий на данной паре, обязан написать данный Модуль в свободное от занятий время, по согласованности с преподавателем. Студент, не сдавший хотя бы один из модулей по разделам, не допускается к сдаче зачета или экзамена по данной дисциплине.

Использование цифровых программ при модульном срезе ЗУВов.

Модуль по Линейной алгебре и Неопределённым интегралам проводится в цифровых приложениях Quizlet.com и Lecture Racing Teacher (по отдельным темам). Студенты заранее скачивают на свои цифровые устройства два приложения Quizlet.com и Lecture Racing Teacher, преподаватель заранее составляет по темам модуля задание, дает ссылку студентам и проверяет сформированность отдельных частей компетенции. Результаты оценивания срезов автоматически обрабатываются в процентном соотношении сразу же он-лайн в программе и сопоставляются в процентном соотношении с критериями, указанными ниже по модульному срезу в соответствии с табличкой Положения о модульно-рейтинговой оценке успеваемости студентов.

Критерии оценивания модульного среза

Результат выполнения контрольной работы студентом оценивается в баллах. Оценка письменного ответа студента по результатам контрольной работы производится по 100 балльной системе. Если задания решены полностью и ответ верный, то за первые три задания ставится по 10 баллов, за четвертое и пятое задание ставится по 20 баллов, и за шестое задание ставиться 30 баллов. Итоговый балл снижается на 1-3 балла, если выбран не оптимальный ход решения, снижение итогового балла допускается так же, если студент не довел ответ до конца (не сократил, не свернул математическое выражение и т.д.).

Работа не зачитывается вообще (ставится 0 баллов), если приведены только конечные ответы (даже если они правильные), без хода решения и расчетов.

Результат	Балл
Студент логично и последовательно отвечает на теоретический вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами. Все практические задания решены верно. Могут быть неточности в конечном приведенном ответе практических заданий.	100-86
Студент демонстрирует частичное понимание сути теоретического вопроса, привести примеры по теоретическому вопросу не может. В решении практических заданий допущены ошибки. Не расписаны формулы, по которым приведены решения задач.	85-71

Теоретический вопрос не освещен, допущено множество ошибок в решении практических заданий, вычисления не верные.	70-60
Студент демонстрирует непонимание теоретического вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок либо не отвечает на теоретический вопрос вообще. Практические задания решены не верно.	Менее 60
Приведены только конечные ответы (даже если правильные), без хода решения	0

2.2 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля

2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Абсолютная величина. Понятие окрестности точки.
3. Функция. Способы задания функций. Обратная функция.
4. Основные свойства функций.
5. Основные элементарные функции и их графики.
6. Предел числовой последовательности.
7. Свойства пределов последовательности. Теорема Вейерштрасса.
8. Предел функции. Геометрический смысл предела функции.
9. Основные теоремы о пределах.
10. Понятие бесконечно большой и бесконечно малой функции.
11. Теоремы о сумме, произведении и частном бесконечно малых функций.
12. Теорема о пределе промежуточной функции (принцип 2-х милиционеров).
13. Определенные и неопределенные выражения.
14. Первый замечательный предел.
15. Второй замечательный предел. Основные формы 1-ого и 2-ого замечательных пределов.
16. Непрерывность функции в точке.
17. Основные теоремы о непрерывных функциях.
18. Точки разрыва функции и их классификация.
19. Приращение функции.
20. Понятие производной функции и ее геометрический смысл.
21. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.
22. Правила дифференцирования функций.
23. Производная от сложной функции.
24. Дифференциал функции. Основные теоремы о дифференциалах. Геометрический смысл дифференциала.
25. Понятие экстремумов функций.
26. Теоремы о дифференцируемых функциях.

27. Теорема Лагранжа о конечных приращениях.
28. Правило Лопиталя.
29. Общая схема исследования функции и построения графика (на конкретном примере).
30. Необходимое и достаточное условия существования функции 2-х переменных.
31. Нахождение экстремумов функции 2-х переменных.
32. Понятие неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.
33. Основные методы интегрирования неопределенного интеграла.
34. Интегрирование тригонометрических функций.
35. Определенный интеграл. Теорема Коши о существовании определенного интеграла.
36. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
37. Формула Ньютона-Лейбница.
38. Основные свойства определенного интеграла.
39. Основные методы интегрирования определенного интеграла.
40. Приложения определенного интеграла.

3.2.2 Фонд оценочных средств для проверки умений/навыки

Примерные варианты задач для проверки сформированности умений и навыков студентов

1. Вычислить производную сложной функции: $y = (e^{-x^2} + 5^{(1-\cos 2x)})$
2. Вычислить определённый интеграл $\int_{2\pi}^{3\pi} x \cdot \sin 3x dx$.
3. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 3x}$
4. Вычислить неопределённый интеграл $\int (\sin 10x + x^7 - \sqrt[3]{x}) dx$.
5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^2 - 3x + 2$ на отрезке $[-10,10]$.
6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 4 - x^2$ и $y = 0$
7. Найти частные производные третьего порядка от данной функции: $z = x^3 + x^2 y + y^3$.
8. Вычислить предел функции по правилу Лопиталя $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{x - 1}{x \cdot \ln x}$

9. Вычислить определённый интеграл $\int_0^{\pi/4} \frac{x^2}{1+x^2}dx$.

10. Найти производную второго порядка от функции: $z = \frac{x^2}{2} + \sqrt[3]{x^2} + \sin x$.

11. Найти экстремум функции двух переменных:

12. $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$.

13. Найти частные производные первого порядка от функции:

$z = 2x^3 \cdot y + \frac{1}{4} y^4 x^2 - \frac{1}{3}\sqrt[4]{x^3} \cdot y^3$.

14. Вычислить неопределённый интеграл $\int \frac{x+2}{\sqrt{x}}dx$.

15. Установить является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений x. В случае разрыва функции найти односторонние пределы и сделать схематический чертеж.

$y = 7^{\frac{1}{x-1}}, x_1 = 1, x_2 = 4$.

16. Найти предельную выручку для функции $R(x) = 50x - 2x^3(\sqrt{x} + 1)$.

17. Спрос на некоторый товар зависит от цены p следующим образом:

$D(p) = \frac{100}{\sqrt{p}} - \frac{1}{4}$. Найти скорость изменения спроса, если цена p=100.

18. Найти эластичность функции спроса

$3p + 4x = 120$ в точках p=15 и p=20.

При каких значениях p спрос является эластичным?

19. Функция предельных издержек имеет вид: $C'(x) = 50 + 0,02x$.

Найти функцию издержек, если фиксированные издержки составляют 2500 руб. в месяц.

20. Функция предельного дохода некоторого предприятия имеет вид: $R'(x) = 20 - 0,02x$. Найти функцию дохода. Каково уравнение спроса?

21. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца: $y = 0,87x^2 + 0,13x$. Какую часть дохода получают 8% наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода.

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам зачета

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	зачёт	Уровень сформированности компетенций
Студент свободно ориентируется во всех математических понятиях, умеет выделять логические и причинно-следственные связи при доказательстве теорем. Знание о предмете демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен математическим языком, логичен, доказателен с использованием примеров. При ответе на вопросы студент демонстрирует применение знаний при решении практических заданий, объясняет решение задачи, опираясь на определения, теоремы и аксиомы, использует цифровые инструменты. Прослеживается системное мышление у студента. Причем студент не затрудняется с ответом при видоизменении практического задания.	**A**	**100-96**	**зачтено**	**Повышенный уровень сформированности компетенций**
Студент свободно ориентируется во всех математических понятиях, умеет выделять логические и причинно-следственные связи при доказательстве теорем. Системно мыслит. Знание о предмете демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен математическим языком, логичен, доказателен с использованием примеров. Умеет тесно увязывать теорию с практикой, в том числе с использованием цифровых инструментов. Практические задания решены правильно. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, теорем и определений, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	**A**	**95-91**	**зачтено**	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Студент свободно ориентируется во всех математических понятиях, умеет выделять логические и причинно-следственные связи при доказательстве теорем. Знание о предмете демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. Задача решена верно, правильно	**A**	**90-86**	**зачтено**	

обосновывается принятая методика решения задачи. Прослеживается системное и логическое мышление студента, умеет применять при расчетах цифровые инструменты				
Дан неполный ответ на вопрос, но при этом студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответ на вопрос четко структурирован, логичен, изложен математическим языком. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Все практические задания решены верно, умеет применять при расчетах цифровые инструменты. Студент системно и логически мыслит.	**B**	**85-81**	**зачтено**	**Базовый уровень сформированности компетенций**
Дан неполный ответ на один их поставленных вопросов. Однако ответ на него четко структурирован, логичен, изложен математическим языком. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя. С ошибками решена одна из практических задач, с трудом использует цифровые инструменты.	**C**	**80-76**	**зачтено**	
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение решать практические задачи и логически мыслить. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	**C**	**75-71**	**зачтено**	
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент не может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Математический аппарат развит слабо, цифровые инструменты не использует. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой.	**D**	**70-66**	**зачтено**	**Пороговый уровень сформированности компетенций**

Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Возможно, на один вопрос не дан ответ вообще. Допущены грубые ошибки при доказательстве теорем. В ответе отсутствуют выводы, не использует цифровые инструменты. Математическая символика не используется. Студент испытывает затруднения при выполнении практических задач. Одна из задач не доведена до конца.	**E**	**65-61**	**зачтено**	
Дан неполный ответ на вопросы. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью на математическом языке и использовании мат.символики. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, теорем. В ответе на вопрос отсутствуют выводы. Речь математически неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями и умениями только после подсказки преподавателя. Практические задания не доведены до завершающего ответа. Системность и логичность мышления прослеживается слабо и не во всех ситуациях.	**E**	**60**	**зачтено**	
Студент испытывает значительные трудности в ответе на вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в освещении вопросов. Речь математически неграмотна и не логична. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Практические задачи не решены. Наводящие вопросы от преподавателя не помогают студенту ответить на вопросы. Студент мыслит и рассуждает не логично и безсистемно, в использовании цифровых инструментов и математических программ не ориентируется. Данная оценка ставится студенту, если он пойман на списывании или использовании гаджетов (телефона, беспроводных наушников) для этих же целей.	**F**	**Менее 60**	**не зачтено**	**Компетенции не сформированы**

Приложение 3

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Ни для кого не секрет, что для современных студентов математика, как наука, скучна и не интересна, а главное, как им кажется, «совершенно не нужна» для их будущей профессиональной деятельности. Задача современного педагога-математика сломать этот стереотип и научить студента пользоваться математическим аппаратом, системно и логически мыслить, критически анализировать поставленные задачи, что поможет ему впоследствии более успешно работать в выбранной им профессиональной области.

В связи с цифровизацией педагогического пространства и в соответствии с современными принцами цифровой дидактики, рекомендуется использовать элементарные цифровые приложения и инструменты в педагогическом процессе, такие как Quizlet.com, Lecture Racing Teacher, Google формы и другие для лучшего усвоения знаний, формирования заявленных умений и навыков, а также для проверки сформированности соответствующих ЗУВов и самоконтроля. При работе со студентами удалённо (в основном, это лекционный материал) использовать учебные доски Jam board и Miro. При подготовке студентами презентаций по отдельным темам рекомендовать использовать MS Power Point, Prezi и другие инструменты для созданий презентаций. Для автоматизации трудоёмких математических вычислений побуждать использовать такие математические программы как Mathematica, MatLab, MathCad, а также использование интерактивного инструмента MathType при создании математических формул для расчётов.

На первом занятии необходимо провести входное тестирование студентов, для определения уровня математической подготовки обучающихся, после чего, возможна корректировка процесса обучения в соответствии с общим уровнем подготовки студентов. По результатам входного тестирования организуются группы подтягивания по математической подготовке, для устранения пробелов школьной программы и понятия качества образовательного процесса.

Данная рабочая программа по дисциплине «Основы математического анализа» направлена на повышение образовательных результатов по математике обучающихся за счет эффективного встраивания интерактивных и активно-познавательных методов в образовательный процесс. В связи с

этим, преподаватель, читающий данную дисциплину должен придерживаться следующих рекомендаций:

1. Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, преподавателю целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.

2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень и формированию компетенций в соответствии с ФГОСом по данному направлению.

3. Задания для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей, за которую студент может получить дополнительные баллы для повышения результативной оценки. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы, которые прописаны в Положение о самостоятельной работе студентов.

4. Вузовская лекция – звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в университете по данной дисциплине, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения. При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

Так как весь лекционный материал можно найти в учебнике (или

учебно-методическом пособии), то целесообразно студенту прийти на лекцию, предварительно ознакомившись с новым материалом в библиотеке, дома или в интернете. Это дает возможность эффективно работать в аудитории и читать не «монологическую лекцию», а в режиме диалогового взаимодействия, задавая вопросы, провоцируя студентов на дискуссию и обсуждение непонятых и спорных вопросов. Например, начиная доказывать ту или иную теорему, предлагается студенту продолжить и закончить начатое доказательство у доски, причем это может быть участие даже 2-х студентов у доски во время лекции. Тем самым студенты становится субъектами собственной деятельности, что является главным условием профессионального становления и развития личности.

5. Семинарские занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами или самими студентами, т.е. использование интерактивных методов обучения.

Все практические занятия по математике проводятся с элементами интерактива и использования активно-познавательных методов. Более эффективно, на наш взгляд, использование «метода запланированных ошибок», когда в процессе практического занятия на доске решаются пределы, производные и интегралы, заготовленные преподавателем дома, и в процессе решения каких-то задачах специально допущены ошибки. Студенты с большим удовольствием ищут эти ошибки, выходят к доске и исправляют их. Этот приём не даёт студентам лишний раз отвлекаться на занятиях, усиливает их познавательную мотивацию и формирует математическую грамотность студентов. Так же эффективен метод «работа в команде», «мозговой штурм», где выдается задача на группу студентов из 3-5 человек и результат решения задачи сравнивается по скорости решения, оптимальность способа решения и др. параметрам. Также широко используются цифровые приложения Quizlet.com и Lecture Racing Teacher, Googl формы для лучшего усвоения знаний, формирования заявленных умений и навыков, а также для проверки сформированности соответствующих ЗУВов и самоконтроля.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний, умений, навыков;
- активность студентов;
- положительные стороны в работе студентов;

- ценные и конструктивные предложения;

- недостатки.

После проведения первого семинарского курса, начинающему преподавателю целесообразно осуществить общий анализ проделанной работы, извлекая при этом полезные уроки.

6. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний, умений и навыков студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний, умений и навыков обязательно для преподавателя и студента и прописано в Положении о модульно-рейтинговой системе организации учебного процесса и оценки успеваемости студентов, а так же в самой рабочей программе.