

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математический анализ»
Направление подготовки – 03.03.02 «Физика»
Профиль подготовки «Общая физика»
Форма подготовки – очная
Уровень подготовки – бакалавриат

Душанбе – 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ №891 от 07.08.2020 г.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2025 г.

Заведующий кафедрой,
к.ф.-м.н., доцент



Гулбоев Б.Дж.

Зам. председателя УМС
факультета, ст.



Мирзокаримов О.А.

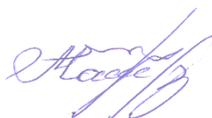
преподаватель

Разработчик, д.ф.-м.н.,
профессор



Курбанов И.

Разработчик от
организации, к.ф.-м.н.,
зам. директора Физико-
технического института
им. С.У. Умарова НАН
Таджикистана



Махмадбегов Р.С.

Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Курбанов И.К.				РТСУ, второй корпус, 203 каб. кафедра математики и физики

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целью курса «математический анализ» является развитие:

- навыков математического мышления;
 - привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;
- математической культуры у обучающихся;

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке физика, выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений

1.2. Задачи изучения дисциплины:

В состав задач изучения мат. анализа входят: изучение основ математики для разработки количественных методов исследования окружающего мира и его преобразования с целью улучшения условий существования человека. Освоение математических приемов и навыков постановки и решения конкретных задач, ориентированных на практическое применение при изучении специальных дисциплин. Владение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов. Изучение основных математических методов применительно к решению научных задач. Развитие логического и алгоритмического мышления, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания.

Изучение развития математики в связи с научно-техническим прогрессом. Изучение современных математических методов исследования, основанных на массовом применении компьютерной техники. Формирование основ научного мышления на примерах творческого пути наиболее выдающихся ученых - математиков, на раскрытие логики и закономерностей того или иного открытия, на анализе возникавших проблем и способов их преодоления и т.п.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций)

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
УК-1	Способен принимать	ИУК-10.1. Применяет базовые	Вопросы для

	обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами (основы финансовой грамотности);</p> <p>ИУК-10.2. Анализирует информацию для принятия обоснованных экономических решений, применяет экономические знания при выполнении практических задач;</p> <p>ИУК-10.3. Использует основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.</p>	<p>устного опроса</p> <p>Тестовые задания закрытого типа</p> <p>Тестовые задания открытого типа</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	<p>ИОПК 1.1. Понимает основные представления и понятия химии, физики, астрономии, математики и других естественных наук; основные законы химии и физическим дисциплинам; основные законы и теоремы по математическим дисциплинам; основные определения и понятия основных разделов математики; основные формулы и теоремы основных разделов математики; основные методы решения математических задач; основные методы решения элементарных задач по химии, физики и математики; основные биологические, химические и физические процессы, протекающие в живых организмах.</p> <p>ИОПК 1.2. Решает задачи на применение элементарных формул химии и физики в жизнедеятельности; использовать представления химии в задачах и расчетах химической физики; применять базовые законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики для качественного описания биологических и физических процессов, протекающих в живых организмах; решать задачи на применение формул основных разделов математики; создавать математические модели по физике и химии; использовать формулы основных разделов математики в прикладных задачах и расчетах.</p>	<p>Вопросы для устного опроса</p> <p>Тестовые задания закрытого типа</p>

		<p>ИОПК 1.3. Владеет навыками решения элементарных задач по химии и физике; навыками анализа и исследования химических моделей химической физики; навыками использования элементарных методов химии и физики для решения задач химической физики; навыками решения задач основных разделов математики; навыками анализа и исследования математических моделей по физике и химии; навыками интерпретирования математических результатов для решения прикладных задач.</p>	Тестовые задания открытого типа
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<p>ИПК 1.1. Знает базовые и специальные курсы в области физики и других естественных наук, особенно математического аппарата физики; методы решения профессиональные задачи в области научно-исследовательской и практической деятельности по направлению физики; специализированные теоретические знания для освоения профильных физических дисциплин и метода их применения в области экспериментальной и теоретической физики.</p> <p>ИПК 1.2. Ориентируется на использование теоретические, экспериментальные специализированные знания в области физики, компьютерные программирование и физико-математические моделирование процессов природы и их методах исследования при освоения профильных физических дисциплин и научные исследование; критически переосмысливать накопленный опыт, а также умеет использовать специализированные физические знания для освоения профильных дисциплин, изменять (при необходимости) профиль своей профессиональной деятельности.</p> <p>ИПК 1.3. Владеет методами поиска научной информации с использованием различных источников; методами планирования научных исследований; а также способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.</p>	

ПК-4	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования	<p>ИПК 4.1. Знает основы метода преподавания физики, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий в области физики; рабочие программы и методики обучения физики; научного представления о результатах образования в областях физики, путях их достижения и способах оценки.</p> <p>ИПК 4.2. Планирует и проводит занятия по физике; использовать метод и средства педагогического мониторинга, позволяющие оценить степень сформированности у детей качеств, необходимых для дальнейшего обучения и их развития по физике.</p> <p>ИПК 4.3. Владеет навыками и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, практические занятия и т.п.</p>	<p>Вопросы для устного опроса</p> <p>Тестовые задания закрытого типа</p> <p>Тестовые задания открытого типа</p>
ПК-5	Способен проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	<p>ИПК 5.1. Знает основные технологии педагогического процесса и системы управления учащихся во время проведения занятия и по изложенному материалу физических дисциплин и их взаимосвязь с другими дисциплинами с учётом педагогических знаний; методов системы управления учащихся при взаимосвязи с обществом.</p> <p>ИПК 5.2. Разрабатывает основные технологии педагогического процесса и системы управления учащихся во время проведения занятия и в жизни и обществе.</p> <p>ИПК 5.3. Владеет современными методами управления педагогического процесса с учетом современного менталитета и развитие современного общества для освоения предмета физики при проведении занятия и применение ее законов в повседневной жизни.</p>	<p>Вопросы для устного опроса</p> <p>Тестовые задания закрытого типа</p> <p>Тестовые задания открытого типа</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Математический анализ является первым математическим курсом, наряду с аналитической геометрией и линейной алгеброй, которые изучаются физиками. Именно в нем закладывается фундамент математического образования физиков, это определяет его важнейшую роль во всей системе образования для данной специальности. В перечень дисциплин, в которых будут использованы знания по математическому анализу, входят практически все курсы и дисциплины, изучаемые на физическом факультете: общая физика, теоретическая механика, теория функций комплексного переменного, теория дифференциальных уравнений, теория

вероятности, электродинамика, термодинамика и стат. физика, а также большинство дисциплин по специализации Дисциплина «Математический анализ» является обязательной математического и естественнонаучного цикла (Б1.О.13), изучается на 1-3 семестре.

Дисциплины 1-4, указанные таблице 2, взаимосвязаны с данной дисциплиной, они изучаются параллельно.

Таблица 3.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1	Аналитическая геометрия	1-3	Б1.О.14
2	Линейная алгебра	1-2	Б1.О.15

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины «Математический анализ» составляет:

1 семестр - 3 зачетные единицы, всего 108 часа, из которых: лекции – 16 часов, практические занятия – 8 часов, КСР – 8 часов, самостоятельная работа – 22 часов+ контроль 54 часа, всего часов аудиторной нагрузки – 32 часа. Форма контроля – экзамен.

2 семестр - 3 зачетные единицы, всего 108 часа, из которых: лекции – 16 часов, практические занятия – 8 часов, КСР – 8 часов, самостоятельная работа – 22 часов+ контроль 54 часа, всего часов аудиторной нагрузки – 32 часа. Форма контроля – экзамен.

3 семестр - 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых: лекции – 16 часов, практические занятия – 8 часов, КСР – 8 часов, самостоятельная работа – 58 часов+ контроль 54 часа, всего часов аудиторной нагрузки – 32 часа. Форма контроля – экзамен.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса

I семестр

Тема 1. Действительные числа. Числовые множества. Изображения действительных чисел точками числовой оси. Абсолютная величина действительного числа. 2 часа

Тема 2. Переменные и постоянные величины. Функция. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Элементарные функции. 2 часа

Тема 3. Последовательность. Предел последовательности (определение, простейшие свойства). Бесконечные пределы. Ограниченность сходящейся последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. 2 часа

Тема 4. Функции одной переменной. Определение понятия функции, способы задания функции, график функции, важнейшие классы функций. Понятия обратной функции. Обратные тригонометрические функции. 2 часа

Тема 5. Предел функции. Определение предела функции; Свойства предела функции связанные с арифметическими действиями и с неравенствами. 2 часа

Тема 6. Непрерывность функций. Классификация точки разрыва функции

Свойства непрерывные на отрезке функций. 2 часа

Тема 7. Дифференциальные исчисления функций одной переменной. Производная и ее вычисление; геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования функции; таблица производных основных элементарных функций. 2 часа

Тема 8. Дифференциал. Связь между дифференцируемостью и существования производной. Производные и дифференциалы различных порядков. Формула Лейбница. 2 часа

Итого: 16 ч

II семестр

Тема 1. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. 2 часа

Тема 2. Интегрирование методом замены переменное и интегрирование по частям. 2 часа

Тема 3. Интегрирование рациональных выражений: простые дроби и их интегрирования. Разложение правильных дробей на простые; определение коэффициентов, интегрирование правильных дробей. 2 часа

Тема 4. Интегрирование некоторые иррациональные выражения. Интегрирование некоторых трансцендентных функции. О функциях, интегралы от которых не выражаются через элементарные функции. 2 часа

Тема 5. Определенный интеграл. Определение, классы интегрируемых функции. Суммы Дарбу, теорема о существовании определенного интеграла. 2 часа

Тема 6. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. 2 часа

Тема 7. Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов. Понятие главного значения несобственного интеграла. 2 часа

Тема 8. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей, длина дуги кривой, вычисление объёмов. Площадь поверхности вращения. 2 часа

Итого: 16 ч

III семестр

Тема 1. Числовые ряды: определение; сходимость; необходимый признак сходимости ряда, свойства сходящихся рядов. 2 часа

Тема 2. Положительные ряды. Признак сравнения. Признаки сходимости Даламбера и Коши. 2 часа

Тема 3. Знакопеременные ряды. Абсолютно сходящиеся ряды. Знакочередующие ряды. Признак сходимости Лейбница. 2 часа

Тема 4. Функциональные последовательности и ряды: Поточечная и равномерная сходимость. 2 часа

Тема 5. Степенные ряды: леммы Абеля, интервал и радиус сходимости. 2 часа

Тема 6. Разложение функции степенным рядом. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям. 2 часа

Тема 7. Интегрирование функции нескольких переменных. Криволинейные интегралы первого и второго типов. 2 часа

Тема 8. Понятие двукратных и трехкратных интегралов. Приведение кратных интегралов к повторным интегралам. 2 часа

Итого: 16 ч

3.2. Структура и содержание практической части курса

I семестр

1. Вычисление пределов функций. 2 часа
2. Вычисление производных и дифференциалов различных порядков. 2 часа
3. Раскрытия неопределенностей правила Лопиталья. 2 часа
4. Вычисление пределов функции нескольких переменных. 2 часа

Итого: 8 ч

II семестр

1. Основные методы интегрирования. Замена переменной и интегрирование по частям. 2 часа
2. Интегрирование рациональных дробей. 2 часа
3. Интегрирование некоторые иррациональные выражения. Подстановки Эйлера. 2 часа
4. Интегрирование тригонометрические, показательные и некоторые другие трансцендентные выражения. 2 часа

Итого: 8 ч

III семестр

1. Исследование сходимости положительных рядов по признаку сравнения, признаком Даламбера и Коши. 2 часа
2. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. 2 часа
3. Интервал и радиус сходимости степенных рядов. 2 часа
4. Разложение элементарных функции степенным рядом. 2 часа

Итого: 8 ч

3.3. Структура и содержание КСР

I семестр

1. Вычисление пределов функции. Замечательные пределы. 2 часа
2. Уравнения касательной и нормаль кривой. 2 часа
3. Исследования функции с помощью производной. Построение графика функции. 2 часа
4. Вычисление частных производных и дифференциалов сложных функции. 2 часа.

Итого: 8 ч

II семестр

1. Приложение определенного интеграла к геометрии. Вычисление площадей дуги, объемов и площадь поверхности тела вращения. 2 часа.
2. Механические приложения определенного интеграла. 2 часа
3. Исследование сходимости несобственных интегралов. 2 часа.
4. Понятия интегралов зависящего от параметра. 2 часа

Итого: 8 ч

III семестр

1. Приложение криволинейных интегралов к геометрическим и физическим задачам. 2 часа
2. Замена переменных в двукратным и трехкратным интегралам. 2 часа
3. Формулы Грина. Понятия независимости криволинейного интеграла от

пути интегрирования. 2 часа
 4. Поверхностные интегралы. Формула Остроградского-Гаусса. 2 часа

Итого: 8 ч
Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
I семестр							
1	Действительные числа. Числовые множества. Изображения действительных чисел точками числовой оси. Абсолютная величина действительного числа	2	-	-	2	1 – 3	12,5
2	Переменные и постоянные величины. Функция. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Элементарные функции.	2	-	-	-	1 – 3	12,5
3	Последовательность. Предел последовательности (определение, простейшие свойства). Бесконечные пределы. Ограниченность сходящейся последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса	2	-	-	2	1 – 3	12,5
4	Функции одной переменной. Определение понятия функции, способы задания функции, график функции, важнейшие классы функций. Понятия обратной функции. Обратные тригонометрические функции	2	-	-	2	1 – 3	12,5
5	Предел функции. Определение предела функции; Свойства предела функции связанные с арифметическими действиями и с неравенствами.	2	-	-	2	1 – 3	12,5
6	Вычисление пределов функций.	-	2	-	-	1 – 3	12,5
7	Вычисление пределов функции. Замечательные пределы.	-	-	2	2	1 – 3	12,5
8	Непрерывность функций. Классификация точки разрыва функции. Свойства непрерывные на отрезке функций.	2	-	-	-	1 – 3	12,5
9	Дифференциальные исчисления функций одной переменной. Производная и ее вычисление; геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования функции; таблица производных основных элементарных функций.	2	-	-	2	1 – 3	12,5
10	Раскрытия неопределенностей правила Лопиталья.	-	2	-	2	1 – 3	12,5

11	Вычисление производных и дифференциалов различных порядков.	-	2	-	2	1 – 3	12,5
12	Вычисление пределов функции нескольких переменных.	-	2	-	-	1 – 3	12,5
13	Дифференциал. Связь между дифференцируемостью и существования производной. Производные и дифференциалы различных порядков. Формула Лейбница	2	-	-	-	1 – 3	12,5
14	Исследования функции с помощью производной. Построение графика функции.	-	-	2	2	1 – 3	12,5
15	Вычисление частных производных и дифференциалов сложных функции.	-	-	2	2	1 – 3	12,5
16	Уравнения касательной и нормаль кривой.	-	-	2	2	1 – 3	12,5
Итого по семестру:		16	8	8	22		
II семестр							
1	Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица основных интегралов.	2	-	-	2	1 – 3	12,5
2	Интегрирование методом замены переменного и интегрирование по частям.	2	-	-	-	1 – 3	12,5
3	Основные методы интегрирования. Замена переменной и интегрирование по и интегрирование по частям.	-	2	-	2	1 – 3	12,5
4	Интегрирование рациональных выражений: простые дроби и их интегрирования. Разложение правильных дробей на простые; определение коэффициентов, интегрирование правильных дробей.	2	-	-	2	1 – 3	12,5
5	Интегрирование рациональных дробей.	-	2	-	2	1 – 3	12,5
6	Интегрирование некоторые иррациональные выражения. Интегрирование некоторых трансцендентных функции. О функциях, интегралы от которых не выражаются через элементарные функции.	2	-	-	-	1 – 3	12,5
7	Интегрирование некоторые иррациональные выражения. Подстановки Эйлера.	-	2	-	2	1 – 3	12,5
8	Определенный интеграл. Определение, классы интегрируемых функции. Суммы Дарбу, теорема о существования определенного интеграла.	2	-	-	-	1 – 3	12,5
9	Приложение определенного интеграла к геометрии. Вычисление площадей длина дуги, объемов и площадь поверхности тела вращения.	-	-	2	2	1 – 3	12,5

10	Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.	2	-	-	2	1 – 3	12,5
11	Интегрирование тригонометрические, показательные и некоторые другие трансцендентные выражения.	-	2	-	2	1 – 3	12,5
12	Механические приложения определенного интеграла.	-	-	2	-	1 – 3	12,5
13	Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов. Понятие главного значения несобственного интеграла.	2	-	-	-	1 – 3	12,5
14	Исследование сходимости несобственных интегралов.	-	-	2	2	1 – 3	12,5
15	Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей, длина дуги кривой, вычисление объёмов. Площадь поверхности вращения.	2	-	-	2	1 – 3	12,5
16	Понятия интегралов зависящего от параметра.	-	-	2	2	1 – 3	12,5
Итого по семестру:		16	8	8	58		200
III семестр							
1.	Числовые ряды: определение; сходимость; необходимый признак сходимости ряда, свойства сходящихся рядов.	2	-	-	4	1 – 3	12,5
2.	Теоремы сравнения рядов			2	4	1-3	12,5
3.	Положительные ряды. Признак сравнения. Признаки сходимости Даламбера и Коши.	2	-	-	4	1 – 3	12,5
4.	Исследование сходимости положительных рядов по признаку сравнения, признаком Даламбера и Коши	-	2	-	4	1-3	12,5
5.	Знакопеременные ряды. Абсолютно сходящиеся ряды. Знакопеременные ряды.	2	-	-	4	1 – 3	12,5
6.	Признак сходимости Лейбница. Механические приложения определенного интеграла	-	-	2	4	1-3	12,5
7.	Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость	-	2	-	4	1 – 3	12,5
7.	Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость	-	2	-	4	1 – 3	12,5
8.	Свойства сходящихся рядов. Умножение рядов.	-	-		4	1 – 3	12,5
9.	Интервал и радиус сходимости степенных рядов.	-	2	-	4	1 – 3	12,5
10.	Функциональные последовательности и ряды: Поточечная и равномерная сходимость	2	-	-	4	1 – 3	12,5
11.	Бесконечные произведения. Простейшие теоремы.			2	4	1-3	12,5

12.	Разложение элементарных функции степенным рядам.	-	2	-	4	1 – 3	12,5
13.	Степенные ряды: леммы Абеля, интервал и радиус сходимости	2	-	-	4	1 – 3	12,5
14.	Разложение функции степенным рядам. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.	2	-	-	2	1 – 3	12,5
15.	Интегрирование функции нескольких переменных. Криволинейные интегралы первого и второго типов.	2	-	-	2	1 – 3	12,5
16.	Понятие двукратных и трехкратных интегралов. Приведение кратных интегралов к повторным интегралам.	2	-	-	2	1 – 3	12,5
	Итого по семестру:	16	8	8	58		200

Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты 2 курсов, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й

рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Записание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (тановленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Первый рейтинг	24	32	24	20	100
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Второй рейтинг	24	32	24	20	100
Итого	48	64	48	40	200

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр:

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (зачет, зачет с оценкой, экзамен).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что, в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с

целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- Систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов:
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Математический анализ» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- Активная работа на лекциях
- Активная работа на практических занятиях
- Контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- Выполнение контрольных работ. Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:
- Проработка лекционного материала,
- Подготовка к практическим занятиям,
- Подготовка к аудиторным контрольным работам,
- Выполнение ИДЗ,
- Подготовка к защите ИДЗ,
- Подготовка к зачету, экзамену.

4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математический анализ» включает в себя:

Таблица 6

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
III семестр				
1	4	Умножение функциональных матриц	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Реферат
2	4	Вычисление производных от неявной функций	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Доклад

3	4	Отображения с неравным нулю якобианом	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Реферат
4	4	Метод Лагранжа.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Доклад
5	4	Критерий Коши сходимости ряда.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Реферат
6	4	Признаки Даламбера и Коши	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Доклад
7	4	Знакопередающиеся ряды, признак сходимости Лейбница	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Реферат
8	4	Вычисление двойных рядов	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Доклад
9	4	Критерий Коши равномерно сходимости рядов.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Реферат
10	4	Признак Дирихле и Абеля	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Доклад
11	4	Формула Коши-Адамара	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Реферат
12	4	Разложение основных элементарных функций в степенной ряд	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Доклад
13	4	Теоремы Вейерштрасса о приближении непрерывных функций алгебраическими и тригонометрическими многочленами	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Реферат
14	2	Дифференцирование интегралов	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Доклад
15	2	Признак Вейерштрасса. Критерий Коши.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Реферат
16	2	Непрерывность, интегрируемость, дифференцируемость	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Доклад

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Математический анализ» предназначены для студентов очной форм обучения нематематических факультетов, изучающих курс математики в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по

соответствующим направлениям подготовки. Работа содержит 12 индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по 30 вариантов в каждом, содержащих различные задания по дисциплине «Математический анализ».

Целью настоящего комплекта ИДЗ является ознакомление студентов с основами линейной алгебры и началами математического анализа. При решении заданий по линейной алгебре учащиеся отработают навыки действий с определителями и матрицами, а также решения систем неоднородных и однородных линейных алгебраических уравнений. При решении заданий по математическому анализу студенты освоят технику вычисления пределов функции, получат навыки исследования функций одной переменной с применением аппарата дифференциального исчисления.

В целом, самостоятельное решение индивидуальных заданий позволяет углубить теоретические знания, отработать практические навыки решения задач по дисциплине. Во введении к работе приведены примеры решения типовых заданий по теме с необходимыми методическими указаниями.

Накопление большого количества оценок за ИДЗ, самостоятельные и контрольные работы в аудитории позволяет контролировать учебный процесс, управлять им, оценивать качество усвоения изучаемого материала.

Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Данный элемент должен содержать описание целей выполнения задания студентом, в соответствии с которыми ставятся задачи, которые предстоит ему решить. Должны быть указаны правила выбора варианта, структура работы, требования к представлению и оформлению результатов (если нет методических инструкций и других руководств для выполнения), этапы выполнения.

ИДЗ (индивидуальное домашнее задание) выполняется на отдельной тетради по математике в рукописной форме. Тетрадь должна быть в клетку, желательно 48 листов. Все записи в тетрадях делать синей пастой, при необходимости выделить текст, можно использовать другие цвета. Рисунки выполняются простыми карандашами. Писать и рисовать в тетради только с разрешения преподавателя.

Решение должно быть написано в полном объеме и в понятной форме. Готовое решенное задание должно быть предоставлено преподавателю в срок сдачи. На титульном листе тетради должны быть указаны Ф.И.О. студента, направление, курс и группа.

4.1. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ»

Критериями для оценки самостоятельной работы могут служить:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. *Никитин, А. А.* Математический анализ. Углубленный курс [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Никитин, В. В. Фомичев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 460 с.
2. *Кытманов, А. М.* Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 607 с.
3. Дадаматов Х.Д., Тоиров А. Физика. Том.1.Механика. Учебный пособий для студентов высших учебных заведений. – Душанбе: Изд. «Бухоро», 2014, - 235 стр.
4. *Максимова, О. Д.* Математический анализ в примерах и задачах. Предел функции [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 200 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Фихтенгольц. Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1. М.Наука. -1962.- 616с.
2. Фихтенгольц. Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.2. М.Наука. -1964.- 810с.
3. Фихтенгольц. Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.3. М.Наука. -1966.- 662с.
4. Виноградова И.Я. и др. Математический анализ в задачах и упражнениях. М.: изд. МГУ. -1991. -352с.

5.3. Интернет-ресурсы:

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями данной рабочей программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы.

Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему

сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение самостоятельной работы и т.д.).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории Естественного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Математический анализ» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Форма итоговой аттестации: 1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен, 3 семестр – экзамен.

Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится

путем выполнения самостоятельного задания.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.