

**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»

Форма подготовки – очная

Уровень подготовки – бакалавриат

Душанбе – 2023

Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020г. №891


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 2023 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «28 » августа 2023г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29 » 08. 2023г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент  Гаибов Д.С.

Зам.председателя УМС факультета  Абдулхаева Ш.Р.

Разработчик: к.ф.-м.н.  Курбанов И. К.

Разработчик от организации:  Акдодов Д.М.

Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Курбанов И.К.				

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. Овладение 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:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 2

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
УК-10.	Способен	ИУК-11.1. Применяет знания о действующих	Устный опрос

	принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	правовых нормах, обеспечивающих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также о способах профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. ИУК-11.2. Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме. ИУК- 11.3. Владеет навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.	Коллоквиум Дискуссия
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	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. ИОПК 1.2. Умеет: решать 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. ИОПК 1.3. Владеть: 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.	Устный опрос Коллоквиум Дискуссия

ПК-1	Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<p>ИПК 1.1. Знает: основные сведения об этапах и тенденциях исторического развития основных областей и направлений физики; базовые представления об основных понятиях и методов естественных наук, понимать и излагать профессиональные задачи в области научно-исследовательской и практической деятельности; специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.</p> <p>ИПК 1.2. Умеет: - ориентироваться в теоретических, компьютерных и экспериментальных методах решения научно исследовательских задач в области физики; - критически переосмысливать накопленный опыт, а также умеет использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических 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>	<p>Устный опрос</p> <p>Тесты</p> <p>Дискуссия</p>
ПК-4	Способностью использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания учащихся	<p>ИПК 4.1. Знает: -основы методики преподавания, 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. Умеет планировать и проводить учебные занятия по физике. Умеет использовать методы и средства педагогического мониторинга, позволяющие оценить степень сформированности у детей качеств, необходимых для дальнейшего обучения и развития по физике.</p> <p>ИПК 4.3.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Тесты</p> <p>Дискуссия</p>

		Владеет навыками и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, практические занятия и т.п.	
ПК-5	Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	<p>ИПК 5.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них; системы управления технологическими процессами <p>ИПК 5.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них; может использовать системы управления технологическими процессами на практике <p>ИПК 5.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами разработки технологических процессов производства материалов и изделий из них, имеет навык создания систем управления технологическими процессами 	Устный опрос Тесты Дискуссия

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.12), изучается на 1-3 семестре.

Дисциплины 1-2, указанные в таблице 3, взаимосвязаны с данной дисциплиной, они изучаются параллельно.

Таблица 3.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1	Аналитическая геометрия	1-3	Б1.О.13
2	Линейная алгебра	1-2	Б1.О.14

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины «Математический анализ» составляет:

1 семестр- 3 зачетных единиц, всего 108 часов, 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.
Экзамен

2 семестр- 3 зачетных единиц, всего 108 часов, 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.
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 существованием 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 переменные 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

3.2. Структура и содержание практической части курса

I семестр

Вычисление пределов функций. 2 часа

Вычисление производных и дифференциалов различных порядков. 2 часа

Раскрытия неопределенностей правила Лопиталя. 2 часа

Вычисление пределов функции нескольких переменных. 2 часа

Итого: 8 ч

II семестр

Основные методы интегрирования. Замена переменной и интегрирование по и интегрирование по частям. 2 часа

Интегрирование рациональных дробей. 2 часа

Интегрирование некоторые иррациональные выражения. Подстановки Эйлера. 2 часа

Интегрирование тригонометрические, показательные и некоторые другие трансцендентные выражения. 2 часа

Итого: 8 ч

3.3. Структура и содержание КСР

I семестр

Вычисление пределов функции. Замечательные пределы. 2 часа

Уравнения касательной и нормаль кривой. 2 часа

Исследования функции с помощью производной. Построение графика функции. 2 часа

Вычисление частных производных и дифференциалов сложных функции. 2 часа.

Итого: 8 ч

II семестр

Приложение определенного интеграла к геометрии. Вычисление площадей
длина дуги, объемов и площадь поверхности тела вращения. 2 часа.

Механические приложения определенного интеграла. 2 часа

Исследование сходимости несобственных интегралов. 2 часа.

Понятия интегралов зависящего от параметра. 2 часа

Итого: 8 ч

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную 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 число	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	2	-	-	2	1 – 3	12,5

	функций.						
10	Раскрытие неопределенностей правила Лопиталя.	-	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 переменное 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	-	-	2	2	1 – 3	12,5

	поверхности тела вращения.						
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	22		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 **1 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.

для студентов 1 курсов

таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная 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 для студентов 1-х курсов:

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

, где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (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
I семестр				
1	2	Сложение и вычитание, умножение и деление множеств	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
2	2	Теорема Дедекинда	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
3	2	Арифметические действия над вещественными числами	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
4	2	Измерение отрезков	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
5	2	Вычисление бесконечных пределов	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
6	2	Критерий Коши сходимости последовательности.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
7	2	Вычисление обратных тригонометрических функций	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
8	2	Критерий Больцано-Коши	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
9	2	Определение точки разрыва функции	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
10	2	Теорема Кантора	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
11	2	Изучение таблицы производных основных элементарных функций.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
Итого 22ч				
II семестр				
1	2	Вычисление табличных интегралов	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
2	2	Интегрирование по частям	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
3	2	Простые дроби и их интегрирования	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
4	2	Интегрирование некоторых трансцендентных функций	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
5	2	Критерий интегрируемости ограниченной функции.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
6	2	Интегрируемость кусочно-непрерывных функций.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
7	2	Формула Ньютона-Лейбница.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
8	2	Критерий Коши - сходимость несобственного интеграла	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
9	2	Вычисление табличных интегралов	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
10	2	Замена переменной и интегрирование по и интегрирование по частям	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы

11	2	Разложение правильных дробей на простые	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
Итого 22ч				

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.

4.3. 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.

4.4. 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, 2022. — 460 с.
2. Дадаматов Х.Д., Тоиров А. Физика. Том.1.Механика. Учебный пособий для студентов высших учебных заведений. – Душанбе: Изд. «Бухоро», 2014, - 235 стр.
3. *Кытманов, А. М.* Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 607 с.
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. Интернет-ресурсы:

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

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Работа с литературой – 1 час в неделю;

Подготовка к практическому занятию – 1 час;

Подготовка к зачету – 5 часов;

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.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

Понятие функции часто встречается в школьном курсе математики и хорошо знакомо учащимся. Умение находить область определения и множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, точки экстремума – залог успешного решения задач единого экзамена. Можно выделить два обобщенных умения, связанных с исследованием свойств функций:

1) уметь «читать» график функции и переводить его свойства с графического языка на алгебраический и наоборот;

2) уметь работать с формулой, задающей функцию, обосновывая или проверяя наличие указанных свойств, что связывает задачи данного блока и с другими темами школьного курса (решение уравнений и неравенств, вычисление производных и др.)

В подготовке к решению подобных заданий поможет таблица, в которой перечислены свойства функций и дан их перевод на язык графиков.

Другим важным умением является умение оперировать с формулой, задающей функцию. Причем работа с формулой связывает задания данного блока с другими темами курса алгебры и начала анализа.

Например, при нахождении нулей функции нужно решать уравнения; при определении промежутков знакопостоянства функции - решать неравенства; при поиске области определения функции - находить области определения выражения.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы. Учесть требования, предъявляемые к студентам и критерии оценки знаний.

При выполнении домашних заданий 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.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

Далее студент внимательно прочитывает и осмысливает тот раздел, задания которого ему необходимо выполнить.

Выполнение *всех* заданий, определяемых содержанием курса, предполагает работу с научными исследованиями (монографиями и статьями). 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 материалов 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 контрольной работы и т.д.).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории Естественнонаучного 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.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для обеспечения доступности получения образования по образовательным программам инвалидами и ЛОВЗ в образовательном процессе используется специальное оборудование. Практически все аудитории университета оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ПК), что позволяет доступно и наглядно осуществлять обучение студентов, в том числе студентов с нарушением слуха и зрения. Используемые современные лабораторные комплексы обладают высокой мобильностью, что позволяет использовать их для организации образовательного процесса для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы условия для беспрепятственного доступа на прилегающую территорию, в здания университета, учебные аудитории, столовые и другие помещения, а также безопасного пребывания в них. На территории университета есть возможность подъезда к входам в здания автомобильного транспорта, выделены места парковки автотранспортных средств. Входы в университет оборудованы пандусами, беспроводной системой вызова помощи. Информативность доступности нужного объекта университета для людей с ограниченной функцией зрения достигается при помощи предупреждающих знаков, табличек и наклеек. Желтыми кругами на высоте 1,5 м от уровня пола оборудованы стеклянные двери. Первые и последние ступени лестничных маршей маркированы желтой лентой. Для передвижения по лестничным пролетам инвалидов – колясочников приобретен мобильный подъемник – ступенькоход. В учебном корпусе оборудована универсальная туалетная комната в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным помещениям.

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

Форма итоговой аттестации: экзамен в 1 и 2 семестрах проводится в форме тестирования.

Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.

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

Таблица 7

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.