

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

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного факультета
Муродзода Д.С.
08 _____ 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Действительный анализ»

Направление подготовки – 01.03.01 «Математика»

Профиль подготовки – «Общая математика»

Форма подготовки – очная

Уровень подготовки – бакалавриат

Душанбе – 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018г. № 8

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.

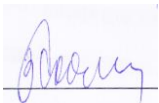
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2024г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2024г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от «30» 08. 2024г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент  Гулбоев Б.Дж.

Зам.председателя УМС факультета  Халимов И.И.

Разработчик д.ф.-м.н., профессор:  Курбаншоев С.З.

Разработчик от организации:  Каримов О.Х

Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Действительный анализ» изучается на 2 курсе и является естественным продолжением курса классического математического анализа. Курс действительного анализа расширяет и углубляет понятия классического математического анализа: множество, функция, последовательность функций и переходит к абстрактным понятиям метрического и топологического пространства.

Действительный анализ является одними из фундаментальных разделов современной математики. Поэтому учебный курс действительный анализ занимает одно из существенных мест в системе подготовки учителя математики и информатики и имеет как мировоззренческое, так и прикладное значение. Методы и результаты действительного анализа находят широкое применение в других как математических дисциплинах, так и в информатике, имеют как фундаментальный так и прикладной характер, содействуют развитию этих наук а также развиваются, в том числе из потребностей этих научных дисциплин.

1.1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Действительный анализ» является расширение и углубление понятий, используемых в математическом анализе: множество, функция, мера, интеграл.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины «Действительный анализ» являются в сформирование представления об основных понятиях теории функций действительного переменного путем естественного обобщения разрозненных сведений из классического математического анализа и других разделов математики; сформировать видение основных идей математики в ее объективном историческом развитии; выработать умение решать задачи общими и абстрактными логическими методами.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Таблица 2

Коды ком-	Содержание	Перечень планируемых результатов обучения по	Вид оценоч-
-----------	------------	--	-------------

петенции	компетенций	дисциплине	ного средства
ПК-4	Способен формировать способность к логическому рассуждению, убеждению, математическому доказательству и подтверждению его правильности	ИПК -4.1. Анализирует предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждает его правильность или находит ошибки и анализирует причины их возникновения; помогает обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении; оказание помощи в улучшении рассуждения; ИПК -4.2 Формирует способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность; ИПК -4.3 Формирует у обучающихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели поверхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи.	Разноуровневые задачи Решение задач тест

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Действительный анализ» относится к обязательной части профессионального цикла. (Б1.В.04)

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплины 2, указанной в Таблице 2. Дисциплины 1 и 3 относятся к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная их часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные-параллельные» знания).

Таблица 3.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математический анализ	1-4	Б1.В.11
2.	Высшая алгебра	1-3	Б1.О.15
3.	Дифференциальные уравнения	3-4	Б1.О.16

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины «Действительный анализ» составляет 2 зачетных единиц, всего 72 часа, из которых: лекции – 14 часов, практические занятия – 8 часов, КСР – 6 часов, самостоятельная работа – 66 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 44 часов. Зачет – 4-ый семестр

3.2. Структура и содержание теоретической части курса

IV семестр

1. Общие сведения о множествах.

Основные операция над множествами. Мощность множества. 2 часа

Счетное множество. Множества мощности континуума. 2 часа

2. Мера в абстрактных множествах.

Аддитивные функции множества. Мера и ее свойства. 2 часа

Внешняя мера. Распространение меры с кольца на алгебру. 2 часа

3. Мера Лебега в евклидовом пространстве.

n-мерные параллелепипеды. Объем параллелепипеда. 2 часа

Измеримые множества. 2 часа

4. Измеримые функций.

Определение измеримых функций. Арифметические операции над измеримыми функциями. 2 часа

Итого 14 ч

3.2. Структура и содержание практической части курса

IV семестр

Предельный переход в классе измеримых функций. Эквивалентные функции.

Сходимость почти всюду. Сходимость по мере. 2 часа

Регулятор сходимости. Теоремы Д.Ф. Егорова, Н.Н Лузина и М. Фреше. 2 часа

Основные операция над множествами. Мощность множества. 2 часа

Измеримые множества. Свойства измеримых множеств. 2 часа

итого 8ч

3.3. Структура и содержание КСР

IV семестр

Сравнения мощностей. Кольца, полукольца и алгебры множества. 2 часа

Теорема Вейерштрасса об аппроксимация функций многочленами. 2 часа

Понятия о неопределенном интеграле Лебега. 2 часа

Итого 6

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		
IV семестр							
1	Общие свойства о множествах. Основные операция над множествами. Мощность множества.	2	-	-	2	1-4	12,5
2	Счетное множество. Множества мощности континуума.	-	2	-	2	1-4	12,5
3	Сравнения мощностей. Кольца, полукольца и алгебры множества. Мера в абстрактных множествах. Аддитивные функции множества. Мера и ее свойства. Внешняя мера.	2	-	2	2	1-4	12,5
4	Мера Лебега в евклидовом пространстве. n-мерные параллелепипеды. Объем параллелепипеда.	-	2	-	2	1-4	12,5
5	Измеримые множества. Свойства измеримых множеств.	2	-	-	2	1-4	12,5
6	Измеримые функций. Определение и свойства измеримых функций	-	-	-	2	1-4	12,5
7	Предельный переход в классе измеримых		-		2	1-4	12,5

	функций. Эквивалентные функции. Сходимость почти всюду. Сходимость по мере. Регулятор сходимости. Теоремы Д.Ф. Егорова, Н.Н. Лузина и М. Фреше.	2		-			
8	Теоремы Вейерштрасса об аппроксимация функций многочленами	-	2	2	2	1-4	12,5
9	Интеграл Лебега от ограниченной функции. Определение интеграла Лебега. Простейшие свойства интеграла Лебега	2	-	-	4	1-4	12,5
10	Предельный переход под знаком интеграла. Пространство измеримых функций	-	-	-	4	1-4	12,5
11	Суммируемые функций. Распространение понятия интеграла Лебега и определение суммируемых функции	2	-	-	4	1-4	12,5
12	Леммы об интегралах от неотрицательных функции	-	2	-	4	1-4	12,5
13	Распространение простейших свойств интеграла. Предельный переход под знаком интеграла	2	-	2	2	1-4	12,5
14	Пространство суммируемых функций. Геометрический смысл интеграла Лебега в евклидовом пространстве	-	-	-	4	1-4	12,5
15	Повторные интегралы. Теорема Фубини. Функция с конечным изменением. Интеграл Стильтьеса	-	-	-	2	1-4	12,5
16	Понятия о неопределенном интеграле Лебега	-	-	-	4	1-4	12,5
Итого по семестру:		14	8	6	44		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 (зачет) 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 2-5 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 2-х курсов:

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

, где ИБ – итоговый балл, P₁- итоги первого рейтинга, P₂- итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (зачет)

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя чтение лекций и рекомендованной литературы, решение задач, предлагаемых студентам на лекциях и практических занятиях, разбор проблемных ситуаций. Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций. Для активизации самостоятельной работы студентов и экономии времени, отводимого на лекционный курс, ряд тем выносятся на самостоятельное изучение. Самостоятельная работа со студентами проводится в часы самостоятельной работы в форме консультаций. Распределение часов руководства самостоятельной работой учитывает важность рассматриваемой темы и возможную сложность при освоении ее студентами. Самостоятельная работа студентов рассматривается как вид учебного труда, позволяющий целенаправленно формировать и развивать самостоятельность студента как личностное качество при выполнении различных видов заданий и проработке дополнительного учебного материала. Для успешного выполнения расчетных заданий, написания рефератов и подготовки к коллоквиуму, помимо материалов лекционных и практических занятий, необходимо использовать основную и дополнительную литературу, указанную в конце данной рабочей программы.

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 само-развитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Действительный 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 «Действительный анализ» включает в себя:

Таблица 6

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
IV семестр				
1	2	Множества мощность континуума. Сравнения мощностей	Индивидуальное домашнее задание	Разно уровневые задачи
2	4	Точечные множества. Замкнутые множества. Внутренние точки и открытые множества	ИДЗ	Решение задач
3	2	Расстояния и отделимость. Структура открытых и замкнутых ограниченных множеств	Индивидуальное домашнее задание	тест
4	2	Мера ограниченного открытого и замкнутого множества. Внешняя и внутренняя меры ограниченного множества	ИДЗ	Разно уровневые задачи
5	4	Измеримые множества. Класс измеримых множеств. Теорема Витали	Индивидуальное домашнее задание	Решение задач
6	4	Последовательность измеримых функций. Сходимость по мере	Индивидуальное домашнее задание	тест
7	2	Теоремы Вейерштрасса, теоремы Бернштейна и Фреше об аппроксимация функции	Индивидуальное домашнее задание	Разно уровневые задачи

8	2	Сравнение интегралов Римана и Лебега	ИДЗ	Решение задач
9	4	Суммируемые функции любого знака. Предельный переход под знаком интеграла. Теоремы Лебега и Витали	Индивидуальное домашнее задание	тест
10	2	Функций суммируемые с квадратом. Сходимость в среднем	Индивидуальное домашнее задание	Разно уровневые задачи
11	2	Пространство L^p	ИДЗ	Решение задач
12	4	Функция с конечным изменением. Интеграл Стильеса	ИДЗ	тест
13	2	Абсолютно непрерывные функций. Дифференцируемые свойства абсолютно непрерывных функций.	Индивидуальное домашнее задание	Разно уровневые задачи
14	4	Неопределенный интеграл Лебега. Замена переменной в интеграле Лебега	Индивидуальное домашнее задание	Решение задач
15	2	Понятие сингулярного интеграла. Представление функции сингулярным интегралов в заданной точке	ИДЗ	тест
16	2	Приложение сингулярных интегралов в теории рядов Фурье	Индивидуальное домашнее задание	Разно уровневые задачи
Итого 44 ч				

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

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Действительный 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 «Действительный анализ».

Целью настоящего комплекта ИДЗ является ознакомление студентов с основами функциональных пространств и линейных операторов и функционалов в топологических, метрических, нормированных и гильбертовых пространствах. При решении заданий по функциональному анализу студенты отработают навыки применения методы функционального анализа к решению интегральных и дифференциальных уравнений.

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 «Действительный анализ»

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;

- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;
Оценка «4» ставится тогда, когда:
 - Студент знает весь изученный материал;
 - Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
 - Студент умеет применять полученные знания на практике;
 - В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;
Оценка «3» ставится тогда, когда:
 - Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
 - Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;
Оценка «2» ставится тогда, когда:
 - У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
 - Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. *Далингер, В. А.* Теория функций действительного переменного: учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. <https://urait.ru>
2. *Никитин, А. А.* Математический анализ. Сборник задач : учебное пособие для вузов / А. А. Никитин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. <https://urait.ru>
3. *Максимова, О. Д.* Основы математического анализа: неравенства и оценки: учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 185 с. <https://urait.ru>
4. Курбаншоев, С. З. Лекции по линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие / С. З. Курбаншоев ; Рос. -Тадж.(славян.) ун-т.-Душанбе:[б. и.], 2010.-277 с.

1.2. Дополнительная литература

1. Кантарович Л.В. Акилов Ф.А. Функциональный анализ. М.: Наука. 1984, - 752с.
2. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. М.: Наука. 1974, - 480с.
3. Очан Ю.С. Сборник задач и теорем по теории функции действительного переменного. М.: Наука 1983. – 243с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <https://biblio-online.ru>
5. <http://e.lanbook.com>

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 лекционных занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

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.

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 допол-

нительным 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 Естественного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Действительный 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.

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

Форма итоговой аттестации зачет в 4 семестре.

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
F	0	0-44	

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.