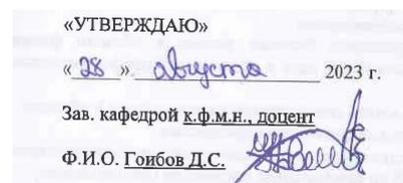


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный факультет

Кафедра математики и физики



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Математический анализ

03.03.02– Физика

профиль «Общая физика»

Душанбе 2023 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Математический анализ» утвержден на заседании кафедры «Математики и физики». Протокол № 1 от « » августа 2022 г. (год начала реализации 2022)

3. Срок действия ФОС: 2022/2023 учебный год.

1. Структура дисциплины

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Множества действительных чисел. Числовые функций, предел функции
2	Дифференциальные исчисления функции одной переменной
3	Исследования функций с помощью производной
4	Дифференциальные исчисления функций нескольких переменных
5	Экстремум функций нескольких переменных
6	Первообразная и неопределенный интеграл
7	Определенный интеграл
8	Несобственные интегралы
9	Геометрические и физические приложения определенного интеграла
10	Числовые ряды
11	Функциональные последовательности и ряды
12	Степенные ряды
13	Разложение функции степенным рядом
14	Криволинейные интегралы
15	Интегрирование функции многих переменных
16	Поверхностные интегралы

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине – получение знаний, умений, навыков
УК-10 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

ОПК-1 - Способностью применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности

ПК-1 - Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

ПК-4 - Способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования

ПК-5 - Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

УК-10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатель и освоения код показателя освоения)	Форма оценивания												Об	ес		
		Текущий контроль						Промежуточная аттестация									
		Контрольная работа 1	Контрольная работа 2	Контрольная работа 3	Контрольная работа 4	Контрольная работа 5	Контрольная работа 6	Индивидуальная домашняя работа 1	Индивидуальная домашняя работа 2	Индивидуальная домашняя работа 3	Индивидуальная домашняя работа 4	Индивидуальная домашняя работа 5	Индивидуальная домашняя работа 6	Экзамен	зачет	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
УК-10	31														+	+	+
	У1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	32														+	+	+
	У2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.3. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение контрольных и расчетно-графических работ. Может быть использовано компьютерное тестирование.

3.3.1. Текущий контроль

Контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение контрольных и самостоятельных домашних работ работ.

Контрольная работа «Функция и ее предел. Дифференцирование функций одной переменной» (КР 1).

Семестр I

Примерный вариант:

1. Укажите $a \in R$, при котором $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a \sin^2\left(\frac{x}{3}\right)}{2x^3 + x^2} = 1$

2. а) Вычислить предел: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(5-n)^2 + (5+n)^2}{(5-n)^2 - (5+n)^2}$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin 2x)}{\sin 3x}$ С

3. Найти производную заданной функции $y = \ln(x + \sqrt{1 + x^2})$.

4. Определить интервал убывания функции $y = x^3 - 3x + 7$.

Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Экстремум функций многих переменных» (КР 2)

1. Найти предел или показать, что он не существует:

$$a) \lim_{x \rightarrow 0, y \rightarrow 0} (x^2 + y^2)^{x^2 y^2}, \quad b) \lim_{x \rightarrow 0, y \rightarrow 0} \frac{\sin(2x^2 y)}{x^2(y+1)}.$$

2. Найти первые частные производные функции

$$F(x, y) = x^4 + \ln xy^2 + (\sin x)^y$$

3. Найти производные сложной функции

$$f = x^2 + y^2 + 2x + 2y, \quad x = \rho \cos \varphi, y = \rho \sin \varphi, \quad \frac{\partial f}{\partial \rho}, \frac{\partial f}{\partial \varphi} - ?$$

4. Исследовать на экстремум функцию

$$F(x, y) = -2x^3 + 3y^2 - 4y - 4x - 4xy$$

Семестр II

Контрольная работа «Неопределенные интегралы» (КР 3).

1. Применяя метод непосредственного интегрирования, вычислить интеграл:

$$\int (\sin x + 5 \cos x) dx.$$

2. Найти интегралы методом подстановки:

$$a). \int \frac{x dx}{(x+1)^2}. \quad б). \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}.$$

3. С помощью метода интегрирования по частям вычислить интеграл:

$$\int \frac{\arcsin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx.$$

4. Вычислить интеграл от рациональной функции:

$$\int \frac{x-4}{(x-1)(x-3)} dx.$$

Контрольная работа «Определенные и несобственные интегралы. Приложение определенных интегралов к физическим задачам». (КР 4)

1. С помощью подходящих подстановок вычислить интегралы:

$$2. \quad 1. \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}. \quad 2. \int_0^{\ln 3} \frac{\ln x dx}{x\sqrt{1-(\ln x)^4}}.$$

Интегрированием по частям вычислить:

$$1. \int_0^{\pi/2} x \cos x dx. \quad 2. \int_0^{e-1} \ln(x+1) dx.$$

3. Исследовать сходимость:

$$1. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2+x}. \quad 2. \int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}.$$

4. Определить координаты центра тяжести плоской фигуры

$$\Phi = \left\{ (x, y) \in R^2 : \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \leq 1, 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b \right\}$$

Контрольная работа «Числовые и функциональные ряды. Разложение функции степенными рядами». (КР 5)

1. Исследовать сходимость ряда

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}. \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!}. \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-6) \ln(n-2)}.$$

2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряды:

$$1. \quad 1 - \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{7}} + \dots + \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{2n-1}} + \dots$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{1}{2}\right)^{n+1} \frac{n}{n+1}$$

3. Найти радиус и интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость на границе интервала:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n \cdot (n+1)}, \quad 2. \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n (2n+1)^2 x^n.$$

4. Пользуясь разложением в ряд элементарных функций, написать разложения в степенной ряд следующих функций:

$$1. e^{-x^2}. \quad 2. \frac{x^{10}}{1-x}.$$

Самостоятельная домашняя работа (СДР)

Примерные задачи

Семестр I

1. Вычислить предел: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n-1} - \sqrt{2n^2+3}}{\sqrt[3]{n^3+3} + \sqrt[4]{n^5+2}}.$

2. Вычислить предел: $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+4}{2n+3}\right)^{n+1}$

3. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 3x^2 + 7x + 5}{x^2 - x - 2}$

4. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin 2x)}{\sin 3x}$

5. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^x - 1}{\ln(1+x)}$

6. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{\cos 5x - \cos 3x}$

7. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1+x \cdot 3^x}{1+x \cdot 2^x}\right)^{\frac{1}{x^2}}$

8. Какие из следующих функций являются бесконечно малыми в указанной точке:

1. $f(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}, x \rightarrow 2$

2. $f(x) = x \operatorname{ctg} x, x \rightarrow 0$

9. Найти производную функции $f(x)$ в точке $x=0$

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{1 + \ln\left(1 + x^2 \sin \frac{1}{x}\right)} - 1, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

10. Найти производную заданной функции: $y = 2^{\sqrt{\operatorname{tg} x}}$

11. Найти производную заданной функции: $y = \ln(x + \sqrt{1+x^2})$

12. Найти производную заданной функции:

Вопросы к экзамену за 1 семестр

1. Действительные числа. Изображение действительных чисел точками числовой оси; абсолютная величина действительного числа.
2. Переменные и постоянные величины. Функция; область определения, множество значения и график функций. Способы задания функций.
3. Общие свойства функции: ограниченные, монотонные, четные и нечетные, периодические функций.
4. Основные элементарные функций. Множества элементарных функций.
5. Предел функции: определение, различные виды предела функции
6. Основные теоремы о пределах функции.
7. Бесконечно большие и бесконечно малые функций и их основные свойства.
8. Последовательность; предел последовательности, свойства.
9. Монотонные последовательности, Теорема Больцано-Вейерштрасса.
10. Число ϵ ; натуральные логарифмы.
11. Предел функции $\frac{\sin x}{x}$ при $x \rightarrow 0$
12. Непрерывность функций в точке; свойства непрерывных в точке функций.
13. Непрерывные на отрезках функции. Первая теорема Больцано-Коши.
14. Теорема о промежуточного значения функции (Вторая теорема Больцано-Коши).
15. Теорема о существование обратной функции
16. Теорема об ограниченности непрерывных функций (Первая теорема Вейерштрасса)
17. Наибольшее и наименьшее значения функции. Вторая теорема Вейерштрасса.
18. Понятия равномерной непрерывности функции. Теорема Кантора.
19. Сравнения бесконечно малые функций. Эквивалентные бесконечно малые функций.
20. Задача о вычислении скорости движущейся точки и задача о проведении касательной к кривой.
21. Определение производной. Примеры вычисления производной исходя из определения.
22. Правила дифференцирования функций (производная суммы, произведения, отношения функции)
23. Производная сложной и обратной функций.
24. Таблица производных от основных элементарных функций.
25. Понятия дифференцируемости функций; дифференциал функций; инвариантность формы дифференциала.

Семестр II (зачет)

1. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства (одно из свойств доказать).
2. Метод замены переменной в неопределенном интеграле и особенности применения этого метода при вычислении определенного интеграла.
3. Метод интегрирования по частям для случаев неопределенного и определенного интегралов (вывести формулу). Примеры.
4. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Свойства определенного интеграла. Теорема о производной определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона—Лейбница.
5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
6. Несобственные интегралы от неограниченных функций
7. Приложение определенных интегралов к геометрическим задачам.
8. Физические приложения определенных интегралов.

4.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в РТСУ

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, справочной литературой и калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся ополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в форме, форме компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена/зачёта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к промежуточной аттестации	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра, в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости
 - варианты контрольных заданий;
 - варианты домашних заданий и расчетно-графических работ;
- перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

□ □ описание процедуры оценивания.

4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

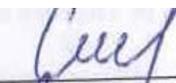
Для оценивания выполнения контрольных работ и индивидуальных домашних заданий следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия
Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача ИДЗ	2 неделя семестра	На практическом занятии, по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации по заданию	2-12 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-12 неделя семестра	На практических занятиях, выставление процента выполнения	Ведущий преподаватель
Выполнение задания	2-12 неделя семестра	Дома или в учебном классе	Обучающийся
Сдача задания	13 неделя семестра	Опрос	Обучающийся лично
Проверка задания	14 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита выполненного задания	15 неделя семестра		Обучающийся
Формирование оценки	На защите	(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель, комиссия
Объявление результатов оценки выполненного задания	15 неделя семестра, на защите	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

Разработчик: д.ф.-м.н., профессор Курбанов И.К.


 «28» августа 2023г.