

Министерство просвещения Российской Федерации
ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный педагогический
университет им. Р. Гамзатова"

Кафедра **высшей математики**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08 МОДУЛЬ " Предметно-методический модуль по профилю Математика"
Б1.О.08.01 Математический анализ

Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили): «Физика» и «Математика»

Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения – очная, заочная
Год приема – 2025

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы					Форма аттестации
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежуточный контроль	СРС	
очная	1	144	24	20	20	9	71	экзамен
заочная	1	144	4	4	4	9	123	экзамен
очная	2	108	16	16	16		60	зачет
заочная	2	108	2	2	2		102	зачет
очная	3	144	24	20	20	9	71	экзамен
заочная	3	144	4	4	4	9	123	экзамен

Махачкала, 2025

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

- формирование знаний по математическому анализу необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (Математического анализа в курсе математики). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
ПК-3	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами	• ПК-3.1. Знает характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике; особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности.

	преподаваемых учебных предметов	• ПК-3.2. Умеет оказывать педагогическую поддержку обучающимся в зависимости от их образовательных результатов; организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности. • ПК-3.3. Владеет навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.
--	---------------------------------	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «**Математический анализ**» **Б1.О.08.01** входит в обязательную часть предметно-содержательного модуля: «математика» направления подготовки 44.03.05. *Педагогическое образование*, профили «Физика» и «Математика» (квалификация – «бакалавр») и изучается в 1-3 семестрах.

Дисциплина «Математический анализ» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины служат основой для освоения дисциплин: «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математической статистики», «Дифференциальная геометрия», «Курсы по выбору» и т.д.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: **УК-1, ПК-1, ПК-3.**

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Код компетенции	Знает	Умеет	Владеет
УК-1	методы критического анализа и синтеза информации	применять системный подход для решения поставленных задач	навыками рефлексии по поводу собственной и

			чужой мыслительной деятельности
ПК-1	роль и место математики в общей картине научного знания; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.	Осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию.	действием проектирования различных форм учебных занятий, навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.
ПК-3	- характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике; - особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности.	- оказывать педагогическую поддержку обучающимся в зависимости от их образовательных результатов; - организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету математический анализ в рамках урочной и внеурочной деятельности.	навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.

4.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **11** зачетных единиц (396 часов). Дисциплина изучается в 1-3семестрах

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость					
	час.	В т.ч. по семестрам				
		1	2	3	4	5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану		144	108	144		
1. Контактная работа:						
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	66	24	16	24		
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	58	20	16	20		

Вид учебной работы	Трудоёмкость					
	час.	В т.ч. по семестрам				
		1	2	3	4	5
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	58	20	16	20		
курсовое проектирование						
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем						
2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)	196	71	60	71		
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)	18	9		9		
Вид промежуточного контроля:		эк-за-мен	зачет	экза-мен		

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		
		1	2	3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	396	144	108	144
1. Контактная работа:				
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	10	4	2	4
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	10	4	2	4
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	10	4	2	4
курсовое проектирование				
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем				
2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)	348	123	102	123
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)	18	9		9
Вид промежуточного контроля:		Экз.	зачет	экз

1 СЕМЕСТР

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Числовые множества. Действительные числа. Ограниченные числовые множества. Окрестность точки.	25	6/2	4	4/2	11
2	Функция. Способы задания функций. Основные элементарные функции.	38	6/2	6	6/2	20
3.	Числовые последовательности. Предел последовательности.	34	6	4	4	20
4	Предел функции в точке и на бесконечности (различные определения, примеры, иллюстрации).	38	6/2	6	6/2	20
	<i>Курсовое проектирование</i>	<i>X</i>				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	<i>X</i>				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	9				9
	Итого:	144	24/6	20	20/6	80

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Числовые множества. Действительные числа. Ограниченные числовые множества. Окрестность точки.	34	2		2	30
2	Функция. Способы задания функций. Основные элементарные функции.	32		2		30
3.	Числовые последовательности. Предел последовательности.	30				30
4	Предел функции в точке и на бесконечности (различные определения, примеры, иллюстрации).	39	2/2	2	2/2	33
	<i>Курсовое проектирование</i>	<i>X</i>				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	<i>X</i>				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	9				9
	Итого:	144	4/2	4	4/2	132

2 семестр						
№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад.часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад.часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
	Непрерывность функции на множестве.	16	2	2	2	14
	Производная, приложения производной	28	4/2	4	4/2	16
	Интеграл	34	6/2	6	6/2	16
	Нахождение площадей плоских фигур и объемов тел вращения	30	4/2	4	4/2	14
	<i>Курсовое проектирование</i>	<i>X</i>				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	<i>X</i>				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	<i>X</i>				X
	Итого:	108	16/6	16	16/6	60

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад.часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад.часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
	Непрерывность функции на множестве.	50	2	2	2	20
	Производная, приложения производной					24
	Интеграл	58	2	2	2	26
	Нахождение площадей плоских фигур и объемов тел вращения					26
	<i>Курсовое проектирование</i>	<i>X</i>				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	<i>X</i>				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	<i>X</i>				
	Итого:	108	4/2	4	4/2	96

3 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
	Интеграл	68	12/4	10	10/4	36
	Нахождение площадей плоских фигур и объемов тел вращения	67	12/4	10	10/4	35
	<i>Курсовое проектирование</i>	<i>X</i>				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	<i>X</i>				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	9				9
	Итого:	144	24/8	20	20/8	80

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
	Интеграл	72	4/2	4	4/2	60
	Нахождение площадей плоских фигур и объемов тел вращения	63				63
	<i>Курсовое проектирование</i>	<i>X</i>				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	<i>X</i>				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	9				9
	Итого:	144	4/2	4	4/2	132

5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Числовые множества

Функция, свойства, график

Числовая последовательность, ее предел

Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.

Производная, приложения производной

Интеграл

Нахождение площадей плоских фигур и объемов тел вращения

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	Числовые множества	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа
2.	Функция, свойства, график	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа
3	Числовая последовательность, ее предел	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа
4	Предел функции	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа
5	Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.	
6	Производная, приложения производной	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа
7	Интеграл	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа
8	Нахождение площадей плоских фигур и объемов тел вращения	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа

ОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Указывается перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	Числовые множества	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа	Ук-1, ПК-1, ПК-3
2	Функция, свойства, график	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа	Ук-1, ПК-1, ПК-3
3	Числовая последовательность, ее предел	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа	Ук-1, ПК-1, ПК-3
4	Предел функции	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа	Ук-1, ПК-1, ПК-3
5	Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа	Ук-1, ПК-1, ПК-3
5	Производная, приложения производной	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа	Ук-1, ПК-1, ПК-3
6	Интеграл	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа	Ук-1, ПК-1, ПК-3
7	Нахождение площадей плоских фигур и объемов тел вращения	Фронтальный опрос. Типовая контрольная работа	Ук-1, ПК-1, ПК-3

Результаты формирования компетенций по дисциплине оцениваются по балльно-рейтинговой системе.

В университете БРС применяется при реализации всех дисциплин (в том числе при оценивании курсовых работ (проектов)) и практик, установленных учебными планами ОП ВО.

Оценка обучающегося по дисциплине в БРС формируется из:

- баллов, полученных при проведении текущего контроля успеваемости;
- баллов, полученных на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся при проведении текущего контроля успеваемости, представляют собой сумму баллов, полученных по контрольным точкам, а также дополнительных и премиальных баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в единых для всего университета контрольных срезах, устанавливаемые после определенного периода обучения. Для очной формы обучения устанавливаются 2 контрольных среза в каждом семестре. Для заочной – по результатам итогового контроля освоения дисциплины.

По каждому контрольному срезу обучающемуся начисляются баллы за:

- посещаемость в оцениваемый период (20%);
- результаты обучения по (80%):

а) освоенным за оцениваемый период разделам и (или) темам (очная форма обучения);

б) дисциплине (очно-заочная и заочная форма обучения).

По дисциплине обучающемуся могут быть начислены:

- дополнительные баллы;
- премиальные баллы.

Перевод оценок из пятибалльной системы оценивания в 100-балльную по дисциплинам и практикам, а также оценок обучающихся, переведенных в университет из других организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в которых БРС не применялась, и в других подобных случаях осуществляется следующим образом:

- **«отлично» - 85-100 баллов;**
- **«хорошо» - 70-84 баллов;**
- **«удовлетворительно» - 51-69 баллов;**
- **«зачтено» - 51 балл.**

Максимальное количество баллов обучающегося по одной дисциплине (включая баллы, полученные при проведении текущего контроля успеваемости, и баллы, полученные на промежуточной аттестации) составляет 100 баллов.

Если средний рейтинговый балл студента по дисциплине гарантирует ему положительную оценку, в соответствии со шкалой оценок, то преподаватель обязан при желании студента выставить соответствующую оценку без итогового контроля, проставив полученный им средний рейтинговый балл.

Студент может повысить свой рейтинговый балл, проходя итоговый контроль, но при этом весомость набранного в ходе текущего контроля среднего рейтингового балла составляет: 0,5 (50%).

По дисциплине с итоговым контролем – «зачет» студент допускается к сдаче зачета только в том случае, если его средний рейтинговый балл по итогам срезов составляет 30 и выше. В противном случае он автоматически получает – «незачтено». Если его средний рейтинговый балл по итогам срезов составляет 51 и выше, он автоматически получает – «зачтено».

В случаях, когда студент желает повысить свой рейтинговый балл и принимает решение участвовать в промежуточной аттестации, то весомость среднего рейтинговых

баллов, полученных при проведении **текущего контроля** успеваемости и полученных на промежуточной аттестации составляет: 0,5 (50%) и 0,5 (50%).

При проведении текущего контроля успеваемости преподаватель может учесть дополнительные баллы в качестве премиальных баллов, начисляемых обучающемуся:

- определения дополнительных баллов по научно-исследовательской деятельности

Показатель	Баллы
Публикация статьи в журнале, сборнике трудов российской, региональной, вузовской конференции	От 5 до 10
Публикация тезисов статьи в сборнике трудов российской, региональной, вузовской конференции, депонирование статьи	От 5 до 10
Доклады на конференциях: внутривузовских, межвузовских, всероссийских и международных	От 5 до 10
Участие в конкурсах грантов: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 10 до 15
Участие в конкурсах НИРС: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 5 до 10
Участие в изготовлении демонстрационных материалов, наглядных и учебно-методических пособий и т.д.	От 5 до 10
Получение патента, свидетельства на охрану интеллектуальной собственности	От 10 до 15
Участие в вузовской, межвузовской, всероссийской олимпиадах	От 5 до 10
Внедрение результатов исследований в учебный, производственный процесс	От 5 до 10

- определения дополнительных баллов по общественной деятельности

Показатель	Баллы
Участие в организационной структуре факультета: староста группы, курса, профорг студентов факультета и т.д.	От 10 до 15
Организация разовых общественных акций на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в культурно-массовых мероприятиях на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в вузовских спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в городских, областных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в российских, международных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 20

Весомость среднего рейтингового балла и баллов, полученных на пересдаче, составляет соответственно: 0,3 (30%) и 0,7 (70%).

Если студент после пересдачи не получил положительной оценки, то он в установленные вузом сроки идет на комиссионную пересдачу дисциплины.

Весомость среднего балла, полученного при комиссионной сдаче, составляет, соответственно 0 (0%) и 1 (100%), а баллы, полученные при повторной сдаче – аннулируются.

Студент, пропустивший текущий контроль по уважительной причине (болезнь или иные причины, подтвержденные документально), должен его пройти до сдачи следующего промежуточного контроля по дисциплине. Для этого с разрешения декана факультета, директора института формируется индивидуальная балльно-рейтинговая ведомость.

Итоговая оценка по результатам освоения дисциплины выставляется по 5-балльной шкале или в зачетном формате (в соответствии с формой промежуточной аттестации по дисциплине, установленной учебным планом).

Итоговая оценка заносится в экзаменационную (зачетную) ведомость и зачетную книжку студента.

Итоговый государственный экзамен по специальности оценивается по 100 – балльной шкале.

Правила перевода оценок из 100-балльной системы в пятибалльную систему приведены в таблице 1.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине, практике	Отрицательная оценка	Положительные оценки		
Зачет	Не зачтено (менее 50 баллов)	Зачтено (более 50 баллов)		
Курсовая работа Зачет с оценкой Экзамен	Неудовлетворительно (менее 50 баллов)	Удовлетворительно (51-69 баллов)	Хорошо (70-84 баллов)	Отлично (85-100 баллов)

7.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Примерные варианты контрольных работ

Контрольные работы для промежуточного и итогового контроля

Задания для типовых контрольных работ

1 семестр

Введение в анализ

Примеры возможных заданий для организации контрольных работ или индивидуальных работ по разделам. Если рассматривать их как примеры заданий для контрольной, то в некоторых случаях подразумевается не одна, а две контрольные.

1. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{2n}{n+1}$ на монотонность и ограниченность.

2. Пользуясь определениями пределов (по Коши) докажите:

1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n-1}{3n+1} = \frac{2}{3}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1} (3-4x) = -1$.

3. Вычислите пределы последовательностей и функций или установить их расходимость:

1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n-1)(2n+1)}{(2n+9)(4-n)}$; 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2+5n} - n)$; 3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+2}{n-1} \right)^{5n}$; 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin n}{\sqrt{n^2+9}}$;

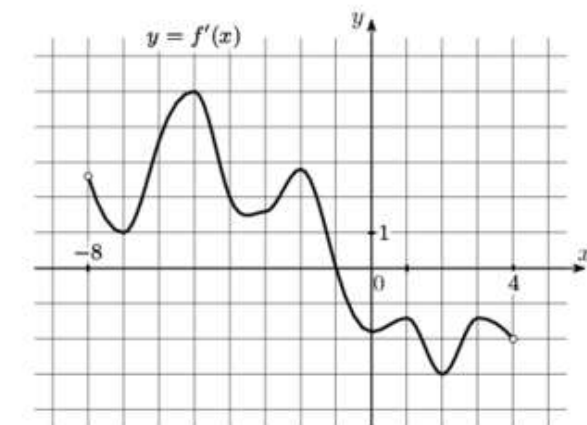
5) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \left(\frac{1}{2} \right)^n \right)$; 6) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^2 - 3x + 2}$; 7) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 2x}{\operatorname{tg} x \cdot \sin 4x}$; 8) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\log_5(x-1)}{e^{2x} - e^4}$

4. Пусть $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ и $\{b_n\}$ - произвольная последовательность. Можно ли утверждать, что $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \cdot b_n = 0$? Приведите соответствующие примеры (контрпримеры).
5. Исследовать функцию на непрерывность.

2 семестр

Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной

- Найдите производную функции $y = \sqrt{4x+5}$, пользуясь определением.
- Найти производную y' :
 - $y = (\operatorname{ctg} x)^{\sin x}$;
 - $x^2 + 4 \ln(x^2 + y^2) = \sqrt{y}$;
 - $\begin{cases} x = e^{2t} \cdot (2t^2 + t); \\ y = e^t \cdot (t^4 + 2t). \end{cases}$
- Найти производную второго порядка y'' - ? $y = \frac{1-x^2}{1+x^2}$.
- Составить уравнения касательной прямой и нормали, проведенных к графику функции $y = 3x - \ln x$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.
- Прямая $y = -4x - 11$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 7x^2 + 7x - 6$.
Найдите абсциссу точки касания.
- Вычислить пределы по правилу Лопиталя:
 - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{x - \sin x}$;
 - $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{4x}$.
- Найти точки экстремума и точки перегиба функции $y = x^4 - 6x^2 - 12$.
- На рисунке изображен график $y = f'(x)$ - производная функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-8; 4)$. В какой точке отрезка $[-7; -3]$ функция $y = f(x)$ принимает наименьшее значение?



9. Построить возможный эскиз график функции $y = f(x)$, дифференцируемой во всех точках области определения, удовлетворяющий следующим данным:

1) $D(f): \mathbb{R} \setminus \{-1; 2\}$; 2) асимптоты: $x = -1$, $x = 2$, $y = x - 1$; 3) точки пересечения с осями координат: $(3; 0)$, $(0; 2)$; 4) точка максимума $x = -2$, точка минимума $x = 0,5$; 5) точек перегиба нет.

10. Разложить многочлен $y = x^3 + 2x^2 - 4x - 2$ по степеням $(x - 1)$.

3 семестр

Интегральное исчисление функций одной действительной переменной. Основы обыкновенных дифференциальных уравнений

1. Найти неопределенные интегралы:

1) $\int \frac{(x + \sqrt{x})^2 dx}{(x+1)\sqrt{x^3}}$; 2) $\int \frac{4^x}{\sin^2(3 \cdot 4^x + 2)} dx$; 3) $\int (5x^2 - 4) \sin 2x dx$; 4) $\int \frac{x+3}{x^2 + 8x + 12} dx$;

5) $\int \sin^5 3x dx$; 6) $\int \frac{\arccos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$

2. Приведите пример функции $y = f(x)$ такой, что интеграл $\int f(x) \cdot \frac{dx}{2 \cos x - 3}$ будет вычисляться методом замены переменной, и приведите его решение.

3. Вычислить интегралы или установить их расходимость:

1) $\int_1^2 (x^2 + 2) \cdot \ln x dx$; 2) $\int_1^e \frac{dx}{x \sqrt{\ln^3 x}}$; 3) $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{(2x+1)^2}$.

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 6x + 3$, $y = -2x + 3$. Сделать чертеж.

5. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной кривыми: $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$. Сделать чертеж.

6. Решить дифференциальные уравнения: 1) $(xy^2 + y^2)dx + (x^2 - x^2y)dy = 0$, 2) $xy' + y = y^2$

7. Найти частное решение уравнения $x\sqrt{1+y^2} = -yy'$ при данном начальном условии: $y(2) = 0$.

1. Семестр – 1, 3; форма аттестации – экзамен., 2 семестр -зачет

Перечень вопросов для экзамена

В первом семестре

1. Понятие и способы задания функции.
2. Четные и нечетные, периодические, ограниченные и неограниченные функции, обратная функция.
3. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
4. Понятие и предел последовательности и подпоследовательности.
5. Необходимое условие сходимости последовательности.
6. Предел суммы, произведения и частного последовательностей.
7. Монотонная последовательность и её предел. Число e .
8. Лемма о вложенных отрезках.
9. Предел функции в точке по Коши и по Гейне. Односторонние пределы.
10. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и сравнение.
11. Предел суммы, произведения и частного функций.
12. Первый и второй замечательные пределы.
13. Понятие непрерывности функции в точке и на множестве. Три определения непрерывности функции в точке.
14. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.
15. Теоремы о свойствах функций, непрерывных на отрезке.
16. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции.
17. Непрерывность основных элементарных функций.
18. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора о равномерной непрерывности функции.

Перечень вопросов для зачета во втором семестре

1. Задачи, приводящие к понятию производной.
2. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной.
3. Уравнения касательной и нормали к кривой.
4. Непрерывность дифференцируемой функции.
5. Производная суммы, произведения, частного.

6. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.
7. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
8. Производные и дифференциалы высших порядков.
9. Теорема Фермы, Роля и Лагранжа.
10. Правила Лопиталю.
11. Формула Тейлора.
12. Условия постоянства и монотонности функции.
13. Экстремумы функции. Необходимое и достаточные условия экстремума.
14. Выпуклость и точки перегиба функции.
15. Асимптоты функции.
16. Полное исследование функции и построение её графика.

Перечень вопросов для экзамена в третьем семестре

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
2. Основная таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование сложной функции.
3. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование дробно-рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.
5. Интегрирование простых рациональных дробей. Понятие о не интегрируемости функции.
6. Интегрирование биномиального дифференциала. Подстановки Чебышева.
7. Интегралы вида $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$. Подстановки Эйлера.
8. Интегрирование тригонометрических функций. Интегралы вида $\int \sin^n x \cos^m x dx, \int \sin ax \cos b x dx, \int \sin ax \sin b x dx, \int \cos ax \cos b x dx$.
9. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла.
10. Необходимое и достаточное условия существования определенного интеграла.

11. Суммы Дарбу. Необходимое и достаточное условие существования определенного интеграла.

12. Основные свойства определенного интеграла.

13. Теорема о среднем значении функции.

14. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Существование первообразной непрерывной функции.

15. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

16. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.

17. Вычисление площади плоской фигуры, заданной в явном виде и параметрически.

18. Вычисление площади плоской фигуры, заданной в полярных координатах.

19. Понятие несобственного интеграла первого рода. Вычисление несобственного интеграла первого рода от непрерывной функции.

20. Понятие несобственного интеграла второго рода. Вычисление несобственного интеграла от непрерывной функции второго рода.

1. Область определения, график, линии уровня функции двух переменных.

2. Кратный предел, повторные пределы непрерывность функции двух переменных.

3. Частные производные и дифференциалы первого и высших порядков и функции двух переменных.

4. Теорема о достаточном условии дифференцируемости функции двух переменных.

5. Частные производные сложных функций. Инвариантность полного дифференциала первого порядка сложной функции.

6. Производная по направлению. Градиент.

7. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие и достаточные условия экстремума.

8. Условный экстремум, метод Лагранжа.

9. Понятие и вычисление двойного интеграла в прямоугольной и в произвольной области.

10. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.

11. Понятие и вычисление тройного интеграла. Цилиндрические и сферические координаты.

12. Приложения кратных интегралов.

13. Криволинейный интеграл по координатам: понятие, существование, свойства и вычисление. Формула Грина.

14. Независимость криволинейного интеграла по координатам от пути интегрирования.

15. Криволинейный интеграл по длине дуги: понятие и вычисление

16. Приложения криволинейных интегралов первого и второго типов.

7.3. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, описание критериев оценивания компетенций представляются в таблице

Код и наименование компетенции и для ОП ВО, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Шкала оценивания			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
Компетенция (шифр и индикаторы) УК-1: УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3. ПК-1: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3. ПК-3: ПК-3.1. Критерий 1 «знать» Критерий 2- «уметь» Критерий 3- «владеть»	Правильно применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы) Обладает полным знанием теоретического материала и владеет способами интеграции учебных предметов для	Применяет логические формы и процедуры в достаточном объеме, допускает неточности при рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 80% заданий инвариантной и не менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы) Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в достаточном объеме (правильно	Способен решать задачи по заданному алгоритму. Испытывает затруднения в использовании логических форм и процедур, частично способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы) Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в неполном объеме (правильно	Не способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы) Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в недостаточном объеме (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы) Обладает знанием по отбору учебного содержания для

	организации развивающей учебной деятельности (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы) Обладает полным знанием теоретического материала и демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий с применением разнообразных методов, приемов и технологий обучения (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы)	выполнены более 80% заданий инвариантной и не менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы) Обладает знанием материала в достаточном объеме и умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены задания более 80% заданий инвариантной и не менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы)	выполнены более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы) Обладает знанием по отбору учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в неполном объеме (правильно выполнены задания более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы) Обладает знанием материала в неполном объеме, допускает неточности при разработке учебных занятий с применением разнообразных методов, приемов и технологий обучения (правильно выполнены задания более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы)	его реализации в различных формах обучения в недостаточном объеме (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы) Обладает знанием материала в недостаточном объеме, не демонстрирует умение разрабатывать учебные занятия с применением разнообразных методов, приемов и технологий обучения (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы)
--	---	--	--	---

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Перечень основной учебной литературы

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. -М.: Лань. 2009. -736 с.

2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – СПб: Лань, 2006. – 544 с..

3 . Ахметова, Ф. Х. Введение в анализ. Теория пределов. Часть 3 : методические указания к решению задач по теме «Предел и непрерывность функций» дисциплины «Математический анализ» / Ф. Х. Ахметова, Т. А. Ласковая, И. Н. Пелевина. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 28 с. — ISBN 978-5-7038-3998-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30865.html>

4. Быкова, О. Н. Практикум по математическому анализу : учебное пособие / О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин, Б. Н. Кукушкин. — Москва : Прометей, 2014. — 277 с. — ISBN 978-

5-9905-8861-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30409.html>

5. Тер-Крикоров, А. М. Курс математического анализа : учебное пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. — 6-е изд. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 673 с. — ISBN 978-5-9963-2987-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88987.html>

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Коробков С.С. Элементы математической логики и теории множеств [Текст]: учебное Глейзер Г.И. История математики, 1983.
2. Мишин В.И. Методика преподавания математики в средней школе, 1987
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Учебник в 3-х тт. Т.1 9-е изд. Изд-во «Лань», 2009.-608 с.
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Учебник в 3-х тт. Т.2 9-е изд. Изд-во «Лань», 2009.-800 с.
5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Учебник в 3-х тт. Т.3 9-е изд. Изд-во «Лань», 2009.-656 с
6. Керимов К.Г. Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных. Учебное пособие для организации межсессионной самостоятельной работы студентов заочного отделения математического и физического факультетов. Махачкала ДГПУ, 2006.

8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЭБС Лань
2. [tp://www.math.ru](http://www.math.ru) — математический сайт
3. [ht tp://window.edu.ru/window](http://window.edu.ru/window) — информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» с обширной библиотекой по основным разделам математики

4. [ht tp://www.exponenta.ru/](http://www.exponenta.ru/) - образовательный математический сайт

1) Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki>

2) Образовательный математический сайт «Экспонента»

<http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ode/>

8.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использование следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Электронная библиотека курса, конспекты лекций, задания для практических занятий и самостоятельной работы, варианты тестовых заданий для проверки текущих и остаточных

знаний студентов, варианты заданий для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

2, Компьютерное и мультимедийное оборудование ДГПУ.

3. Методические рекомендации по изучению дисциплины.

Операционные системы Windows 7, 10.

MS Office 2007/2010.

Архиваторы: WinRar, WinZip

Антивирусные средства: Kaspersky

Программы для работы с изображением: AcrobatReader

Программы для работы с Internet и электронной почтой: Opera, Microsoft Internet Explorer, Google chrome, Mozilla FireFox

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Для проведения лекционных и практических занятий имеются аудитории, оснащенные всей необходимой мебелью и инвентарем. Для отдельных занятий аудитории оснащены проектором, ноутбуком и интерактивным экраном для демонстрации слайдов и т.п.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям

Лекционные занятия

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

Практические занятия

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

Организация внеаудиторной деятельности обучающихся

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий

самостоятельной работы (инвариантной и вариативной частей) и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

Подготовка к зачету (экзамену)

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):

Доцент кафедры высшей математики, к.ф.-м.н., доцент, Гаджиева З.Д.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Б1.О.08.01 «Математический анализ»

1. Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

- формирование знаний по математическому анализу необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» Б1.О.08.01 входит в обязательную часть предметно-содержательного модуля: (профиль математика) направления подготовки 44.03.05. Педагогическое образование, профили «Физика» и «Математика» (квалификация – «бакалавр») и изучается в 1-3 семестрах учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины(модуля):

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

Универсальные – УК-1, профессиональные – ПК-1, ПК-3.

4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 зачетных единиц (396часов).

5. Семестр:1 -3

6. Основные разделы дисциплины (модуля):

Числовые множества

Функция, свойства, график

Числовая последовательность, ее предел

Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.

Производная, приложения производной

Интеграл

Нахождение площадей плоских фигур и объемов тел вращения

7. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: экзамен, зачет, экзамен.

8. Автор: Гаджиева Зульфия Джамалдиновна, доцент.