

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 19.08.2023 14:35:27
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaadedebba849

Приложение А
(обязательное к рабочей программе дисциплины)

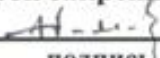
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математика»

Уровень образования	Бакалавриат <small>(бакалавриат/магистратура/специалитет)</small>
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	08.03.01 «Строительство» <small>(код, наименование направления подготовки/специальности)</small>
Профиль направления подготовки/специализация	«Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений <small>(наименование)</small>

Разработчик  **Гаджиев М.М., к.ф-м.н., доцент**
подпись

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ВМ
« 20 » 05 2021г., протокол № 9

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)
 **А.М. Нурмагомедов к.ф-м.н., доцент**
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Математика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений»

Рабочей программой дисциплины «*Математика*» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- 2) ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

- *Контрольная работа*
- *Решение задач (заданий)*
- *Тест (для текущего контроля)*
- *Творческое задание*
- *Устный опрос*
- *Эссе*
- *Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*
- *Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*

2.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Знать: основные базы информационных ресурсов необходимых для решения поставленных задач Уметь: осуществлять поиск информации в информационных ресурсах в соответствии с поставленной задачей Владеть: методами поиска информации, применять фильтры и критерии в соответствии с поставленной задачей	Числовые множества (натуральные, целые, рациональные и действительные числа). Обыкновенные дроби и действия над ними. Десятичные дроби и действия над ними. Разложение чисел на простые множители. Простые и составные числа. НОД и НОК. Проценты.
	УК-1.2. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	Знать: критерии оценки информационного ресурса, в соответствии с необходимыми требованиями Уметь: проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности Владеть: методами оценки выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	Квадратные уравнения. Разложение квадратного трехчлена. Квадратные неравенства. Решение рациональных уравнений и неравенств. Метод интервалов решения рациональных неравенств Решение иррациональных уравнений и неравенств.
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их)	Знать: Базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) Уметь: Представлять базовые для	Градусная и радианная меры углов. Тригонометрические функции: $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$ и таблица значений этих функций. Основные формулы тригонометрии. Тождественные преобразования.

¹ Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата и гражданского строительства	уравнения(й)	<p>профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p> <p>Владеть: Методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p>	
	ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	<p>Знать: графические способы решения инженерно-геометрических задач</p> <p>Уметь: Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</p> <p>Владеть: методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</p>	<p>Треугольник. Замечательные линии и точки в треугольнике. Соотношения в прямоугольном треугольнике. Подобие фигур. Признаки подобия треугольников. Основные соотношения между элементами треугольника. Расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Прямая на плоскости. Четырёхугольники. Многоугольники. Окружность и круг (формулы длины окружности и площади круга). Вписанные и описанные многоугольники. Производная функции. Определение производной и правила её нахождения. Таблица производных. Производная сложной функции. Промежутки монотонности и экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.</p>

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Математика» определяется на следующих этапах:

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-2 неделя	2-3 неделя	3-4 неделя			1-4 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
УК-1	УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	Входная контрольная работа
	УК-1.2. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности					-	Аттестационная контрольная работа №1.
ОПК-1	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	Аттестационная контрольная работа №2.

	математического(их) уравнения(й)						
	ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии				+	-	Аттестационная контрольная работа №3.

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Математика» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.</p> <p>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний умений и навыков	материала дисциплины, отсутствие практических

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.

«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	<p>Ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
-------------------------------------	--	--	--

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Действия над дробями.
2. Разложение чисел на простые множители. Простые и составные числа. НОД и НОК.
3. Проценты.
4. Модуль действительного числа и его свойства.
5. Степень с нулевым и отрицательным целым показателями.
6. Формулы сокращённого умножения.
7. Системы линейных уравнений и неравенств. Линейные уравнения и неравенства.
8. Квадратные уравнения. Квадратные неравенства. Разложение квадратного трехчлена.
9. Решение рациональных и иррациональных неравенств.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Вопросы для проверки остаточных знаний.

1 **Арифметика, алгебра и начала анализа.** Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.

Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Степень с натуральным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства.

Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции, периодичность, четность, нечетность. Преобразование графиков функций. Квадратичная функция. Квадратное уравнение. Теорема Виета.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства элементарных функций:

- линейной
- квадратичной
- степенной
- гиперболической
- показательной
- логарифмической
- тригонометрические
- арифметического корня
- обратные тригонометрические .

Уравнение. Корни уравнения. Иррациональные уравнения. Понятие о равносильных

уравнениях.

Неравенства. Свойства неравенств. Линейные неравенства. Рациональные неравенства. Решения неравенств. Метод интервалов. Понятие о равносильных неравенствах.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула *общего* члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессии. Геометрическая прогрессия с бесконечным числом членов.

Значение тригонометрических функций некоторых углов. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Формулы приведения. Формулы сложения аргументов. Функции двойного и половинного аргумента.

Преобразование суммы (разности) тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

Понятие производной. Производные основных элементарных функций. Элементарное исследование графика функции с использованием производной. Монотонность. Экстремумы.

Геометрия. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами. Линейные операции над векторами Коллинеарность и компланарность векторов. Базис. Разложение по базису.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Равенство и подобие треугольников. Решение косоугольных треугольников. Теорема синусов и косинусов.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус, касательная к окружности. Дуга окружности.

Сектор. Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора. Вписанные и описанные многоугольники.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Параллельность прямой и плоскости.

Скрещивающиеся прямые.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамиды.

Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

Тела вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Площадь боковой поверхности: призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности сферы.

Объем: призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, конуса, усеченного конуса, шара.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Аттестационная контрольная работа №1.

1. Действия над дробями.
2. Разложение чисел на простые множители. Простые и составные числа. НОД и НОК.
3. Проценты.
4. Модуль действительного числа и его свойства.
5. Степень с нулевым и отрицательным целым показателями.
6. Формулы сокращённого умножения.
7. Системы линейных уравнений и неравенств. Линейные уравнения и неравенства.
8. Квадратные уравнения. Квадратные неравенства. Разложение квадратного трехчлена.
9. Решение рациональных и иррациональных неравенств.

Аттестационная контрольная работа №2.

1. Область определения функции и график функции.
2. Линейная и квадратичная функции и их графики.
3. Показательная функция и её график. Логарифмическая функция и её график.
4. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение логарифмических уравнений и неравенств.
5. Уравнения высших степеней. Возвратные уравнения.
6. Решение уравнений в целых числах. Деление многочленов.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии

Аттестационная контрольная работа №3.

1. Треугольник. Соотношения в прямоугольном треугольнике.
2. Четырёхугольники. Многоугольники.
3. Окружность и круг.
4. Многогранники и тела вращений.

В ФОС размещается пример заполненного экзаменационного билета. Весь комплект экзаменационных билетов по дисциплине хранится на кафедре в соответствии с утвержденной номенклатурой дел.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;
- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);
- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);
- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);
- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для проведения экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) зависят от их форм проведения (тест, вопросы, задания, решение задач и т.д.).