Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.10.2026 11:4[illegible]
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

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 «Прикладная математика»

Уровень образования	**Магистратура** (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	**08.04.01 «Строительство»** (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	**«Теория и проектирование зданий и сооружений»** (наименование)

г. Махачкала 2019

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 «Прикладная 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 специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», для специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

Рабочей программой дисциплины *«Прикладная математика»* предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук
2) ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий
3) ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

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)*
- *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]
Опк-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Знать: составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий Уметь: составлять математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий Владеть: навыками составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Лекция 1 Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям (д.у.) Решение, общие и частные решение дифференциального уравнения первого порядка. Задач Коши для дифференциального уравнения Лекция 2 Дифференциальное уравнения с разделяющимися переменнами. Линейное дифференциальное уравнения 1-го порядка и метод Бернугли одного рода дифференциального уравнения.Уравнения 2-го порядка с постоянными коэффицентами. Лекция 3 Дифференциальное уравнения с частными производными (уравнения математической физики) Классификация уравнений с частными производными. Уравнение колебаний струны и формула Даламбера.
ОПК-2. Способен анализировать, критически	ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для	Знать: использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования	Лекция 4 Комплексные числа и действие над ними. Модуль и аргумент числа, тригонометрическая форма числа. Формула Муавра.

[1] *Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.*

осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	результатов решения задачи профессиональной деятельности Уметь: использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности Владеть: навыками использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Извлечение корня из комплексного числа. Лекция 5 Функции комплексного переменного Дествительная и мнимая часть функции. Производная функции. Аналитические функции. Условия Римана- Коши Лекция 6 Интеграл от функции комплексного переменного Теорема Коши
ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Знать: ожидаемые результаты эмпирических исследований в строительстве с помощью методов математической статистики и теории вероятностей Уметь: обрабатывать результаты эмпирических исследований в строительстве с помощью методов математической статистики и теории вероятностей Владеть: методами обработки результатов эмпирических исследований в строительстве с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Лекция 7 Случайное событие. Определенные вероятности события. Основные формулы и теоремы. Теории вероятности (формула полный вероятности, формула Бернулли, Локальная и интегральная формула Лапласа) Лекция 8 Случайная величина. Законы распределения вероятности случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, мода и медиана) Лекция 9 Основные законы распределения вероятности случайных велечин: а) закон равномерного распределения и его числовые характеристики б) нормальный закон распределения. Кривая Гаусса с) показательный закон распределения и его характеристики

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине *«Прикладная математика»* определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** *(Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2*)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (*Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства*)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**	**Этапы формирования компетенции**					
		Этап текущих аттестаций					**Этап промежуточной аттестации**
		1-5 неделя	**6-10 неделя**	**11-15 неделя**	**1-17 неделя**		**18-20 неделя**
		Текущая аттестация №1	**Текущая аттестация №2**	**Текущая аттестация №3**	**СРС**	**КР/КП**	**Промежуточная аттестация**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
ОПК-1.	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	Входная контрольная работа Аттестационная контрольная работа №1.
ОПК-2.	ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной				+	-	Аттестационная контрольная работа №2.

	деятельности						
ОПК-6.	ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	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 *«Прикладная 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»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. 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
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

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 пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			**Критерии оценивания**
пятибальная	двадцатибальная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – 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.: – 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.: – 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	Ставится в случае: – 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) Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям (д.у.)
2) Дифференциальное уравнения с разделяющимися переменнами.
3) Дифференциальное уравнения с частными производными (уравнения математической физики)
4) Комплексные числа и действие над ними.
5) Функции комплексного переменного
6) Дествительная и мнимая часть функции.
7) Интеграл от функции комплексного переменного Теорема Коши
8) Случайное событие. Определенные вероятности события.
9) Основные формулы и теоремы.
10) Случайная величина. Законы распределения вероятности случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона
11) Основные законы распределения вероятности случайных велечин:
    а) закон равномерного распределения и его числовые характеристики

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

1) ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук
2) ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий
3) ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Вопросы для проверки остаточных знаний студентов.

1. Решение, общие и частные решение дифференциального уравнения первого порядка.

Задач Коши для дифференциального уравнения.

2. Линейное дифференциальное уравнения 1-го порядка и метод Бернугли одного рода дифференциального уравнения.

3. Классификация уравнений с частными производными.

Уравнение колебаний струны и формула Даламбера.

4. Модуль и аргумент числа, тригонометрическая форма числа. Формула Муавра.

Извлечение корня из комплексного числа.

5. Производная функции.

Аналитические функции. Условия Римана- Коши.

6. Теории вероятности (формула полный вероятности, формула Бернулли, Локальная и интегральная формула Лапласа)

7. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия,

мода и медиана)

8. Основные законы распределения вероятности случайных велечин:
   а) закон равномерного распределения и его числовые характеристики
   б) нормальный закон распределения. Кривая Гаусса
   с) показательный закон распределения и его характеристики

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

Аттестационная контрольная работа №1.

1. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям (д.у.)
2. Дифференциальное уравнения с разделяющимися переменнами.
3. Дифференциальное уравнения с частными производными (уравнения математической физики)
4. Решение, общие и частные решение дифференциального уравнения первого порядка. Задач Коши для дифференциального уравнения.
5. Линейное дифференциальное уравнения 1-го порядка и метод Бернугли одного рода дифференциального уравнения.
6. Классификация уравнений с частными производными.

Аттестационная контрольная работа №2.

1. Производная функции.
Аналитические функции. Условия Римана- Коши.
2. Теории вероятности (формула полный вероятности, формула Бернулли, Локальная и интегральная формула Лапласа)
3. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, мода и медиана)
4. Случайное событие. Определенные вероятности события.
5. Основные формулы и теоремы.
6. Случайная величина. Законы распределения вероятности случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона

Аттестационная контрольная работа №3.

1. Комплексные числа и действие над ними.
2. Функции комплексного переменного
3. Дествительная и мнимая часть функции.
4. Основные формулы и теоремы.
5. Случайная величина. Законы распределения вероятности случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона
6. Основные законы распределения вероятности случайных велечин:
   а) закон равномерного распределения и его числовые характеристики

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Дифференциальное уравнения (определение). Решение, общее и части решения.
2. Геометрическая интерпретация. Задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
3. Метод Бернулли нахождения общего решения линейного дифференциального уравнения 1-го порядка.
4. Общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Классификация уравнений с частными производными.
6. Уравнения колебаний струны.
7. Формула Даламбера.
8. Действия над комплексными числами.
9. Производная функции комплексного переменного (пояснит на примере).
10. Условия Римана Коши.
11. Интеграл функции комплексного переменного.
12. Основные формулы теории вероятности:
    a) формула Бернулли
    b) формула полной вероятности
    c) формула Пуассона
    d) формула Лапласа
13. Математическое ожидание случайной величины и её свойства.
14. Дисперсия случайной величины.
15. Функция распределения вероятности и её свойства.
16. Закон равномерного распределения вероятности.
17. Нормальный закон распределения и его параметры.
18. Показательный закон распределения и его параметры М(х) и Д(х).

Форма экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина (модуль) «Прикладная математика»

Код, направления 08.04.01 «Строительство»

Форма обучения – очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. ……..
2. ……...

Задание № _____(задача)

Экзаменатор……Гаджиев М.М.

Утвержден на заседании кафедры (протокол №___ от _____20___ г.)

Зав. кафедрой ……

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.).