

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 24.11.2023 15:05:03
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

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 «Теоретические методы решения инженерных задач»

Уровень образования

Магистратура

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность

08.04.01 «Строительство»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Программа подготовки /специализация

«Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог»

Разработчик



подпись

Айдаев А.С., к.т.н., доцент.

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры АД.,ОиФ
«16» 06 2020 г., протокол № 11

Зав. кафедрой



подпись

Агаханов Э.К., д.т.н., профессор.

г. Махачкала 2020 г.

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)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Теоретические методы решения инженерных задач» 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 3++ по направлению **08.04.01 – Строительство**.

Рабочей программой дисциплины «Теоретические методы решения инженерных задач» предусмотрено формирование следующей компетенции:

ОПК-3. Способность ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения;

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.

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-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	<p>ОПК-3.1. Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p> <p>ОПК-3.2. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения</p> <p>ОПК-3.4. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.5. Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>В результате усвоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: - Способы разработки методик, планов и программ проведения научных исследований, готовить задания для исполнителей, организовать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты;</p> <p>- Способы разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности;</p> <p>- Принципы постановки и проведения экспериментальных исследований.</p> <p>Уметь: - формулировать и решать текущие задачи, возникающие в ходе экспериментов; - выбирать подходящие методы исследований; проводить численные эксперименты с применением компьютеров; оформлять и представлять результаты экспериментальных исследований.</p> <p>Владеть: - навыками использования современной вычислительной техники;- методами статистической обработки и анализа результатов исследований;</p>	Лекция № 1 - 9

¹ Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Теоретические методы решения инженерных задач» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций;**
2. **Этап промежуточных аттестаций**

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-3. ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	ОПК-3.1. Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения ОПК-3.2. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности ОПК-3.3. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения ОПК-3.4. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+		Зачет

	ОПК-3.5. Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности						
--	---	--	--	--	--	--	--

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 «Теоретические методы решения инженерных задач» 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
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 материала 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 и навыков	материала дисциплины, отсутствие практических умений и

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 стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«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 балла	«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 балла	«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 балла	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <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. Аналитическое представление функций.
1. Табличное представление функции.
2. Графическое представление функций.
3. Дифференцирование функций.
4. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
5. Приближённые способы решения системы нелинейных алгебраических уравнений.
6. Дифференциальные уравнения: методы решения линейных уравнений.
7. Статистические характеристики случайных величин.
8. Статистические характеристики случайных функций.
9. Статистические характеристики функций случайных величин.
10. Метод линеаризации функций.
11. Метод наименьших квадратов
12. Коэффициент корреляции

Контрольная работа по теме/разделу «Наименование темы/раздела» Комплект заданий для контрольной работы

- Время выполнения _60_ мин.
- Количество вариантов контрольной работы - _1_.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - ____.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

3.2.1. Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Значение теоретических методов исследований в науке и технике
2. Линейные задачи: определение, примеры.
3. Нелинейные задачи: определение, примеры.
4. Методы решения линейных задач.
5. Методы решения нелинейных задач.
6. Обобщенные функции, применяемые в нелинейных задачах.
7. Рекуррентные методы построения функции Грина.
8. Интегральные представления решения задач о балках и плитах на упругом основании.
9. Вариационные методы решения нелинейных задач.
10. Численные эксперименты на компьютере, применяемые при решении сложных научно-технических задач в строительстве.
11. Итерационные методы решения нелинейных задач.

3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации

1. Представление и анализ результатов научных исследований.
2. Графическое представление и описание результатов научных исследований.
3. Поиск и аппроксимация корреляционных зависимостей
4. Статистическая обработка результатов исследований.
5. Определение коэффициентов корреляции.
6. Методы представления и обработки результатов экспериментальных исследований.
7. Формулирование задач численными методами и выбор методов решения.

8. Понятия о численных методах решения нелинейных краевых задач о НДС оснований транспортных сооружений.
9. Сравнительный анализ результатов теоретических и экспериментальных решений.
10. Принципы решения инженерных задач с применением методов теории вероятностей и математической статистики.
11. Принципы решения задач о напряженно-деформированном состоянии (Н.Д.С.) оснований с учетом нелинейных закономерностей механических свойств грунтов.
12. Оценка влияния случайной неоднородности грунтов на НДС оснований сооружений.
13. Оценка надежности инженерных прогнозов.
14. Принципы критерии оптимального проектирования транспортных сооружений.

3.2.3. Контрольные вопросы третьей аттестации

1. Теоретические и экспериментальные методы определения напряжений в грунтовых массивах от действия сосредоточенной силы.
2. Теоретические и экспериментальные методы определения напряжений в грунтовых массивах от действия распределенных нагрузок.
3. Теоретические и экспериментальные исследования влияния размеров и формы площади подошвы фундамента и наличия слоя несжимаемого грунта на распределение напряжений в грунтовом массиве.
4. Теоретические и экспериментальные исследования распределения контактных напряжений по подошве сооружений, опирающихся на грунт.
5. Теоретическое обоснование результатов экспериментальных исследований (на примере закона Кулона).
6. Экспериментальное обоснование результатов теоретических исследований (на примере распределения контактных напряжений по подошве сооружений, опирающихся на грунт).
7. Нормативная и техническая документация, государственные стандарты.
8. Поиск и аппроксимация экспериментальных зависимостей между исследуемыми параметрами
9. Статистическая обработка результатов исследований. Определение статистических характеристик результатов экспериментальных исследований (в рамках теории случайных величин).
10. Оценка статистических характеристик результатов экспериментальных исследований. Коэффициент вариации.
11. Метод наименьших квадратов (на примере обработки результатов экспериментального исследования сопротивления грунтов сдвигу).
12. Определение нормативных и расчетных значений характеристик свойств грунтов
13. Исследование взаимосвязей между различными параметрами. Коэффициент корреляции и оценка тесноты зависимостей.
14. Сравнительный анализ результатов теоретических и экспериментальных решений (на примере распределения контактных напряжений по подошве фундаментов).

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

Список вопросов для проведения экзамена

1. Значение теоретических методов исследований в науке и технике
2. Линейные задачи: определение, примеры.
3. Нелинейные задачи: определение, примеры.
4. Метод линеаризации функций.
5. Методы решения нелинейных задач.
6. Обобщенные функции, применяемые в нелинейных задачах.
7. Рекуррентные методы построения функции Грина.

8. Интегральные представления решения задач о балках и плитах на упругом основании.
9. Вариационные методы решения нелинейных задач.
10. Численные эксперименты на компьютере, применяемые при решении сложных научно-технических задач в строительстве.
11. Итерационные методы решения нелинейных задач.
12. Представление и анализ результатов научных исследований.
13. Графическое представление и описание результатов научных исследований.
14. Поиск и аппроксимация корреляционных зависимостей
15. Статистическая обработка результатов исследований.
16. Определение коэффициентов корреляции.
17. Методы представления и обработки результатов экспериментальных исследований.
18. Формулирование задач численными методами и выбор методов решения.
19. Понятия о численных методах решения нелинейных краевых задач о НДС оснований транспортных сооружений.
20. Сравнительный анализ результатов теоретических и экспериментальных решений.
21. Принципы решения инженерных задач с применением методов теории вероятностей и математической статистики.
22. Принципы решения задач о напряженно-деформированном состоянии (Н.Д.С.) оснований с учетом нелинейных закономерностей механических свойств грунтов.
23. Оценка влияния случайной неоднородности грунтов на НДС оснований сооружений.
24. Оценка надежности инженерных прогнозов.
25. Принципы критерии оптимального проектирования транспортных сооружений.
26. Теоретические и экспериментальные методы определения напряжений в грунтовых массивах от действия сосредоточенной силы.
27. Теоретические и экспериментальные методы определения напряжений в грунтовых массивах от действия распределенных нагрузок.
28. Теоретические и экспериментальные исследования влияния размеров и формы площади подошвы фундамента и наличия слоя несжимаемого грунта на распределение напряжений в грунтовом массиве.
29. Теоретические и экспериментальные исследования распределения контактных напряжений по подошве сооружений, опирающихся на грунт.
30. Теоретическое обоснование результатов экспериментальных исследований (на примере закона Кулона).
31. Экспериментальное обоснование результатов теоретических исследований (на примере распределения контактных напряжений по подошве сооружений, опирающихся на грунт).
32. Нормативная и техническая документация, государственные стандарты.
33. Поиск и аппроксимация экспериментальных зависимостей между исследуемыми параметрами
34. Статистическая обработка результатов исследований. Определение статистических характеристик результатов экспериментальных исследований (в рамках теории случайных величин).
35. Оценка статистических характеристик результатов экспериментальных исследований. Коэффициент вариации.
36. Метод наименьших квадратов (на примере обработки результатов экспериментального исследования сопротивления грунтов сдвигу).
37. Определение нормативных и расчетных значений характеристик свойств грунтов
38. Исследование взаимосвязей между различными параметрами. Коэффициент корреляции и оценка тесноты зависимостей.
39. Сравнительный анализ результатов теоретических и экспериментальных решений (на примере распределения контактных напряжений по подошве фундаментов).
40. Исследование взаимосвязей между различными параметрами. Коэффициент корреляции и оценка тесноты зависимостей.

Форма экзаменационного билета (пример оформления)

<p><u>Министерство науки и высшего образования РФ</u> <u>ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"</u> Дисциплина (модуль) «Теоретические методы решения инженерных задач» Код, направление подготовки 08.04.01 «Строительство» Программа подготовки: «Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог» Форма обучения – <u>очная/очно-заочная/заочная</u></p> <hr/> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____.</p> <p>1. Нелинейные задачи: определение, примеры..</p> <p>2. Оценка надежности инженерных прогнозов.</p> <p>Экзаменатор.....Айдаев А.С..</p> <p>Утвержден на заседании кафедры (протокол №__ от _____ 20__ г.)</p> <p>Зав. кафедрой (ТСиСМ)Агаханов Э.К.</p>

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

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

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).