Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.10.2026 11:43:22
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 «Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций»

Уровень образования	специалитет (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	«Строительство высотных и большепролетных 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)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций», 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/специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Рабочей программой дисциплины «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;

ОПК-6 – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.

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.

Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)

- *Деловая (ролевая) игра*
- *Коллоквиум*
- *Кейс-задание*
- *Контрольная работа*
- *Круглый стол (дискуссия)*
- *Курсовая работа / курсовой проект*
- *Проект*
- *Расчетно-графическая 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*

Перечень оценочных средств при необходимости может быть дополнен.

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 прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;	ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	- Знать: решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление; - Уметь: решать задачи профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление; - Владеть: методикой решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	контрольная работа, практические занятия
ОПК-6 – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.	ОПК-6.17. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Знать: состав расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок Уметь: составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок Владеть: методикой составления расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.	контрольная работа, практические занятия
	ОПК-6.18. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием при-	Знать: оценивание прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения Умеет: оценивать прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	контрольная работа, практические занятия

	кладного программного обеспечения	Владеть: методикой оценивания прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.	
	ОПК-6.19. Динамический расчёт стержневой системы	Знать: динамический расчёт стержневой системы Умеет: рассчитывать динамические стержневые системы Владеть: динамикой расчёта стержневой системы.	контрольная работа, практические занятия

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Вероятные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» 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**		
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	РГР	Промежуточная аттестация
1		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
ОПК-1	ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	+	+	+	+	+	СРС, билеты для проведения экзамена
ОПК-6	ОПК-6.17. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	+	+	+	+	+	СРС, билеты для проведения экзамена
	ОПК-6.18. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	+	+	+	+	+	СРС, билеты для проведения экзамена
	ОПК-6.19. Динамический расчёт стержневой системы	+	+	+	+	+	СРС, билеты для проведения экзамена

СРС – самостоятельная работа студентов;

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 «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» 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.	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 необходи-

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	мому 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 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.: – 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. Экспериментальная гистограмма распределения случайной величины. Методы построения и анализа
2. Плотность вероятности. Основные свойства функции плотности вероятности
3. Основные статистические параметры случайной величины. Мода. Медиана. Среднее значение. Дисперсия. Квантиль.
4. Нормальное распределение
5. Распределение Гумбеля
6. Распределение Вейбулла
7. Нормирование постоянной нагрузки.
8. Физический смысл коэффициента надежности по нагрузке
9. Нормирование полезной нагрузки
10. Методология сбора исходных данных для нормирования снеговых нагрузок
11. Нормирование снеговых нагрузок
12. Двойное экспоненциальное распределение(распределение Гумбеля)
13. Связь периода повторяемости расчетных снеговых нагрузок с вероятностью их появления.
14. Нормирование ветровых нагрузок. Среднее значение ветровой нагрузки. Период осреднения. Пульсационная составляющая ветровой нагрузки.
15. Ветровая нагрузка, как случайный процесс. Типы случайных процессов. Характеристики случайного процесса.
16. Распределение Вейбулла.
17. Пространственная корреляция ветровых нагрузок
18. Вероятностные подходы к сочетанию нагрузок.
19. Статистические подходы к нормированию сейсмических воздействий. Статистические модели сейсмических воздействий.
20. Принципы генерирования синтетических акселерограмм на основе статистических характеристик реальных землетрясений.
21. Нормирование свойств материалов
22. Особенности использование эмпирических зависимостей при расчетах строительных конструкций
23. Регрессионный анализ на основе метода наименьших квадратов.
24. Условия возможности применения регрессионного анализа
25. Методики оценки вероятности отказов и надежности строительных конструкций.
26. Экономические и неэкономические потери при отказах.

3.2. Оценочные средства и критерии и сформированности компетенций

3.2.1. Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Статистический ряд, гистограмма. Функция распределения случайной величины.
2. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
3. Числовые характеристики случайной величины.
4. Связь между функцией и плотностью распределения случайной величины Нормальный закон распределения.
5. Экспоненциальный закон распределения.
6. Логарифмически нормальный закон распределения.
7. Распределение Рэлея Гамма распределение.

8. Равномерный закон распределения.
9. Распределение Гумбеля (двойное экспоненциальное распределение).
10. Распределение Вейбулла Системы случайных величин.
11. Функции случайных величин.
12. Выравнивание статистических рядов.
13. Критерии согласия биквадрат, омега – квадрат, Колмогорова.
14. Распределение максимальных и минимальных значений случайной величины. Свойства распределения экстремальных значений.
15. Последовательность независимых случайных величин.

3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации

1. История и методология нормирования снеговых нагрузок.
2. Применение закона Гумбеля для исследования снеговых нагрузок.
3. Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок. История и методология нормирования ветровых нагрузок.
4. Применение закона Вейбулла для исследования ветровых нагрузок.
5. Вероятность редких событий Основные понятия. Моделирование нагрузок случайными функциями.
6. Закон распределения случайной функции.
7. Характеристики случайных функций.
8. Стационарные случайные функции.
9. Спектральное разложение стационарной случайной функции на конечном участке времени.
10. Спектральное разложение стационарной случайной функции на бесконечном участке времени.
11. Спектральная плотность стационарной случайной функции. Примеры корреляционных функций и спектральных плотностей стационарных случайных процессов.
12. Линейные преобразования случайных функций.
13. Понятие оператора.
14. Преобразование случайной функции линейным оператором.
15. Канонические разложения случайных функций. Элементарная случайная функция.
16. Понятие о «Белом шуме”.
17. Линейные преобразования случайных функций, заданных каноническими разложениями.

3.2.3. Контрольные вопросы для третьей аттестации

1. Отличия от методов расчета по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам.
2. Основные принципы расчета по предельным состояниям.
3. Резерв прочности.
4. Характеристики безопасности и коэффициент запаса.
5. Классификация нагрузок.
6. История и методология нормирования снеговых нагрузок.
7. Распределение Гумбеля.
8. Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок.
9. История и методология нормирования ветровых нагрузок.
10. Распределение Вейбулла. Случайные процессы.

11. Учет пространственной корреляции при нормировании ветровых нагрузок.
12. Средняя и пульсационная составляющая ветровой нагрузки.
13. Принципы определения внутренних усилий от ветровых нагрузок согласно нормативным документам**.** Прочностные характеристики материалов в расчетах по методу предельных состояний. Нормативное сопротивление. Расчетное сопротивление.
14. Начальная прочность материалов в строительных нормах.
15. Влияние износа и изменения прочности во времени.
16. Статистические принципы нормирования свойств материалов.
17. Вероятностные подходы применительно к методам расчета, основанным на эмпирических зависимостях. Постоянные нагрузки.
18. Нормальное распределение.
19. Принципы нормирования постоянных нагрузок.
20. Теория вероятности при сочетании нагрузок.
21. Комбинирование нагрузок по российским и зарубежным нормативным документам Методы вычисления вероятности отказов.

3.3. Задания для промежуточной аттестации
Контрольные вопросы для проведения зачета

1. Статистический ряд, гистограмма. Функция распределения случайной величины.
2. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
3. Числовые характеристики случайной величины
4. Связь между функцией и плотностью распределения случайной величины Нормальный закон распределения
5. Экспоненциальный закон распределения
6. Распределение Рэлея. Гамма распределение
7. Равномерный закон распределения
8. Распределение Гумбеля (двойное экспоненциальное распределение)
9. Распределение Вейбулла Системы случайных величин
10. Функции случайных величин
11. Критерии согласия биквадрат, омега – квадрат, Колмогорова Распределение максимальных и минимальных значений случайной величины. Свойства распределения экстремальных значений
12. Последовательность независимых случайных величин
13. История и методология нормирования снеговых нагрузок.
14. Применение закона Гумбеля для исследования снеговых нагрузок
15. Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок. История и методология нормирования ветровых нагрузок.
16. Применение закона Вейбулла для исследования ветровых нагрузок. Вероятность редких событий
17. Основные понятия. Моделирование нагрузок случайными функциями
18. Закон распределения случайной функции
19. Характеристики случайных функций
20. Стационарные случайные функции
21. Спектральное разложение стационарной случайной функции на конечном участке времени

22. Спектральное разложение стационарной случайной функции на бесконечном участке времени.
23. Спектральная плотность стационарной случайной функции. Примеры корреляционных функций и спектральных плотностей стационарных случайных процессов
24. Линейные преобразования случайных функций. Понятие оператора
25. Преобразование случайной функции линейным оператором
26. Канонические разложения случайных функций. Элементарная случайная функция.
27. Понятие о“Белом шуме”.
28. Линейные преобразования случайных функций, заданных каноническими разложениями
29. Отличия от методов расчета по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам.
30. Основные принципы расчета по предельным состояниям.
31. Резерв прочности. Характеристики безопасности и коэффициент запаса
32. Классификация нагрузок
33. Распределение Гумбеля. Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок.
34. История и методология нормирования ветровых нагрузок.
35. Учет пространственной корреляции при нормировании ветровых нагрузок.
36. Принципы определения внутренних усилий от ветровых нагрузок согласно нормативным документам**.**
37. Прочностные характеристики материалов в расчетах по методу предельных состояний. Нормативное сопротивление. Расчетное сопротивление
38. Начальная прочность материалов в строительных нормах
39. Статистические принципы нормирования свойств материалов.
40. Вероятностные подходы применительно к методам расчета, основанным на эмпирических зависимостях.
41. Постоянные нагрузки. Принципы нормирования постоянных нагрузок.
42. Теория вероятности при сочетании нагрузок.
43. Комбинирование нагрузок по российским и зарубежным нормативным документам. Методы вычисления вероятности отказов

3.4. Задания для проверки остаточных знаний

1. Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок. История и методология нормирования ветровых нагрузок.
2. Применение закона Вейбулла для исследования ветровых нагрузок. Вероятность редких событий
3. Основные понятия. Моделирование нагрузок случайными функциями
4. Закон распределения случайной функции
5. Характеристики случайных функций
6. Стационарные случайные функции
7. Спектральное разложение стационарной случайной функции на конечном участке времени
8. Спектральное разложение стационарной случайной функции на бесконечном участке времени.

9. Спектральная плотность стационарной случайной функции. Примеры корреляционных функций и спектральных плотностей стационарных случайных процессов
10. Линейные преобразования случайных функций. Понятие оператора
11. Преобразование случайной функции линейным оператором
12. Канонические разложения случайных функций. Элементарная случайная функция.
13. Понятие о “Белом шуме”.
14. Линейные преобразования случайных функций, заданных каноническими разложениями
15. Отличия от методов расчета по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам.
16. Основные принципырасчета по предельным состояниям.
17. Резерв прочности. Характеристики безопасности и коэффициент запаса
18. Классификация нагрузок
19. Распределение Гумбеля. Вероятностные принципы нормирования снеговых нагрузок.
20. История и методология нормирования ветровых нагрузок.
21. Учет пространственной корреляции при нормировании ветровых нагрузок.
22. Принципы определения внутренних усилий от ветровых нагрузок согласно нормативным документам.