

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра промышленного, гражданского строительства и
архитектуры

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
строительства, архитектуры и
жилищно-коммунального
хозяйства



Андрийчук Н.Д.

«18» апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерская программа: «Теория и проектирование зданий и сооружений»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладные вопросы надежности строительных конструкций и инженерно-технических систем» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, магистерская программа «Теория и проектирование зданий и сооружений». – 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладные вопросы надежности строительных конструкций и инженерно-технических систем» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 482 с изменениями и дополнениями от 08.02.2021 г.).

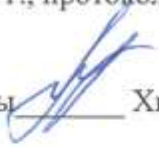
СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Хвортова М.Ю.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры промышленного, гражданского строительства и архитектуры «12» 04 2023 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой

промышленного, гражданского строительства и архитектуры  Хвортова М.Ю.

Переутверждена: « » _____ 2023 г., протокол № _____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » _____ 2023 года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

«13» 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института



Ремень В.И.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины – «Прикладные вопросы надежности строительных конструкций и инженерно-технических систем» является освоение студентом знаний и умений, необходимых для решения задач, возникающих при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, а также формирования общей культуры принятия решений.

Задачами изучения дисциплины «Прикладные вопросы надежности строительных конструкций и инженерно-технических систем» является:

познакомится с основными методами расчета, используемыми в прикладной теории надежности;

освоение основных принципов расчёта с использованием нового понятия оценки качества работ конструкций – вероятность безотказной работы.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Прикладные вопросы надежности строительных конструкций и инженерно-технических систем» входит в курс вариативной части обязательных дисциплин общенаучного цикла.

Основывается на базе дисциплин: информационные технологии в строительстве, математическое моделирование и методы решения научно-технических задач в строительстве.

Является основой для изучения следующих дисциплин: проектирование усиления металлических конструкций, проектирование усиления железобетонных, каменных и армокаменных конструкций.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Прикладные вопросы надежности строительных конструкций и инженерно-технических систем», должны

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2. Способен осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций объектов промышленного и	ПК-2.1. Проведение визуального осмотра и инструментальных измерений параметров строительных конструкций. ПК-2.2. Оценка соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов.	знать: основные прочностные характеристики строительных материалов; современные вероятностные методы расчета назначения характеристик

гражданского строительства	ПК-2.3. Подготовка отчетных документов по результатам испытаний, обследований строительных конструкций.	строительных конструкций; основные нормативные документы по обследованию и инженерным изысканиям строительных конструкций; основные положения метода расчета строительных конструкций, коэффициенты надежности строительных конструкций; основные нормативные документы по надежности строительных конструкций; методы сбора и обработки информации о состоянии строительных конструкций; методы теории надежности по определению показателей надежности зданий и сооружений; уметь: использовать существующие нормативные документы для определения расчетных прочностных характеристик материалов; использовать существующие вероятностные методы для назначения параметров строительных конструкций и их расчетных коэффициентов; использовать существующие нормативные документы при идентификации строительных конструкций зданий и сооружений; использовать существующие нормативные документы при определении коэффициентов метода
----------------------------	---	--

		расчета строительных конструкций; использовать существующие нормативные документы при определении надежности строительных конструкций; составлять научно-технические отчеты по результатам мониторинга; определять значения параметров надежности строительных конструкций зданий и сооружений; владеть: информационным материалом по прочностным характеристикам строительных конструкций; информационным материалом по вероятностной природе расчета конструкций зданий и сооружений; информационным материалом по требованиям к проведению инженерных изысканий конструкций зданий и сооружений; информационным материалом по расчету конструкций зданий и сооружений; информационным материалом по надежности конструкций зданий и сооружений; навыками написания научно-технических отчетов; способностью оценивать надежность конструкций зданий и сооружений.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	очная форма	заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед.)	72 (2 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего)	24	16
в том числе:		
Лекции	12	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	12	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	48	56
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

Тема 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайной величины. их свойства. Основные законы распределения случайных величин.

Тема 3. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Основные понятия математической статистики. Статистическое оценивание. Точечные и интервальные оценки. Статистическая проверка гипотез

Тема 4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

Показатели надежности. Сопротивление материалов и нагрузки конструкций как случайные величины, законы распределения.

Тема 5. КОМПОЗИЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Оценка надежности конструкций с учетом внезапных отказов.

Тема 6. МОДЕЛИ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Оценка надежности конструкций с учетом постепенных отказов. Модель оценки надежности конструкций, теряющих работоспособность вследствие износа.

Модель оценки надежности конструкций, теряющих работоспособность вследствие усталостного разрушения.

Тема 7. РАСЧЕТНЫЕ МОДЕЛИ СИСТЕМ. ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА

Оценка надежности систем. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов. Оценка бездефектности, живучести, приспособляемости конструкций.

Тема 8. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Существующие модели сроков службы зданий и сооружений. Понятие оптимального срока службы и оптимальной надежности здания и сооружения.

Тема 9. МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Методы повышения надежности на стадии проектирования, изготовления и монтажа на примере отдельных видов сооружений: типовых рекламных конструкций и арочных зданий

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные теоремы теории вероятности при решении задач теории надежности	1	0,5
2	Характеристики случайных величин	1	0,5
3	Элементы математической статистики	1	0,5
4	Основные понятия теории надежности	1	2
5	Композиционная функция работоспособности несущих конструкций зданий и сооружений	1	0,25
6	Модели оценки надежности и долговечности зданий и сооружений	1	0,25
7	Расчетные модели систем. Принципы расчета	2	1,0
8	Классификация технических способов повышения надежности конструкций зданий и сооружений	2	2
9	Модели формирования качества металлоконструкций	2	1,0
Итого:		12	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Использование основных теорем теории вероятности при решении задач теории надежности	1	0,5
2	Определение характеристик дискретных случайных величин	1	0,5
3	Определение характеристик непрерывных случайных величин	1	0,5
4	Использование точечных и интервальных оценок для описания характеристик надежности	1	0,5
5	Использование статистических гипотез при оценке характеристик надежности: закона распределения случайной величины	1	0,5
6	Использование статистических гипотез при оценке характеристик надежности: значимости и однородности случайных величин	1	0,5
7	Оценка работоспособности несущих конструкций зданий и сооружений с учетом внезапных отказов: модели прочности	1	0,5
8	Оценка работоспособности несущих конструкций зданий и сооружений с учетом внезапных отказов: модели устойчивости	1	0,5
9	Оценка работоспособности несущих конструкций зданий и сооружений с учетом постепенных отказов	1	0,5
10	Оценкам надежности систем при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.	1	0,5
11	Использование модели теории надежности при расчете на опрокидывание строительных конструкций Модели теории надежности при экономических потерях при отказах конструкций	2	1
12	Модели теории надежности при неэкономических потерях при отказах конструкций. Модели теории надежности при проектировании фундаментов балластного типа стоечных конструкций	2	2
Итого:		12	8

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/ п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основные теоремы теории вероятности при решении задач теории надежности	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
2	Характеристики случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
3	Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
4	Основные понятия теории надежности	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
5	Композиционная функция работоспособности несущих конструкций зданий и сооружений	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
6	Модели оценки надежности и долговечности зданий и сооружений	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю	5	10

		знаний и умений.		
7	Расчетные модели систем. Принципы расчета	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
8	Классификация технических способов повышения надежности конструкций зданий и сооружений	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
9	Модели формирования качества металлоконструкций	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	12
Итого:			48	56

4.7. Курсовые проекты/ работы

Не предусмотрено.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Перельмутер А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций [Электронный ресурс] : - М.: Издательство АСВ, 2014. – 254с. – режим доступа: <http://www.nsp.su/>.

2. Лукашенко В.И. Курс лекций по дисциплине «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лукашенко В.И. .— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 108 с.— режим доступа: <http://vwww.iprbookshop.ru/20470.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Пичугин С.Ф. Надежность стальных конструкций производственных зданий [Электронный ресурс] : Монография. – М.: Издательство АСВ, 2015. – 456 с. – режим доступа: <http://www.nsp.su/>.

4. Добромыслов А.Н. Оценка эксплуатационной надежности строительных конструкций по внешним признакам. [Электронный ресурс] : М.: Издательство АСВ, 2014. – 156 с. – режим доступа: <http://www.zodchii.ws/>.

б) дополнительная литература:

1. Дормидонтова Т.В. Комплексное применение методов оценки надежности и мониторинга строительных конструкций и сооружений [Электронный ресурс]: монография/ Дормидонтова Т.В., Евдокимов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.— режим доступа: <http://vwww.iprbookshop.ru/20470.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Мельчаков А.П. Расчет и оценка риска аварии и безопасного ресурса строительных объектов. (Теория, методики и инженерные приложения) [Электронный ресурс] : Учебное пособие. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2016. – 49 с. - режим доступа: <http://best-stroy.ru/>.

в) методические рекомендации

Методические рекомендации к изучению дисциплины «Прикладные вопросы надежности строительных конструкций и инженерно-технических систем» для студентов магистратуры заочной формы обучения направления подготовки 08.04.01 Строительство / Сост.: Хвортова М.Ю, – Луганск: Изд-во Института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства, 2015. – 44 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Библиотека строительства - <http://www.zodchii.ws/>.

БЕСТ-СТРОЙ, строительный портал - <http://best-stroy.ru/>.

Весь бетон, строительный портал, библиотека по строительству - <http://www.allbeton.ru/>.

Красивые дома пресс, издательский дом, архитектурно-строительный информационный портал - www.houses.ru.

Независимый строительный портал - <http://www.nsp.su/>.

Строительная база, строительный портал - <http://www.stroi-baza.ru/>.

Строительный портал - <http://www.stroyserver.ru/>.

Техническая библиотека - <http://techlibrary.ru/>.

Форум DWG.RU (Материалы для проектирования) - <http://forum.dwg.ru/>.

Электронная библиотека Ассоциации строительных вузов России <http://lib.8level.ru/>.

RMNT.RU, информационная система по строительству, ремонту, недвижимости и дизайну интерьера - <http://www.rmnt.ru/>.

STROY-FIRMS.RU, российский строительный портал <http://www.stroy-firms.ru/>.

StroyNet.ru, российская строительная сеть - <http://www.stroynet.ru/>.

Stroyportal.ru, портал, все о строительстве и ремонте от А до Я - <http://www.stroyportal.ru/>

Российский архитектурный портал - www.archi.ru.

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР – <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР – <https://gkmsti-lnr.su/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

ЭБС «IPRbooks» - <http://vwww.iprbookshop.ru/20470.html>.

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Педагогика высшей школы» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине

«Прикладные вопросы надежности строительных конструкций и инженерно-технических систем»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения, очная/заочная)
1	ПК-2	Способность осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Тема 1. Основные теоремы теории вероятности при решении задач теории надежности	2/3
				Тема 2. Характеристики случайных величин	2/3
				Тема 3. Элементы математической статистики	2/3
				Тема 4. Основные понятия теории надежности	2/3
				Тема 5. Композиционная функция работоспособности несущих конструкций зданий и сооружений	2/3
				Тема 6. Модели оценки надежности и долговечности зданий и сооружений	2/3
				Тема 7. Расчетные модели систем. Принципы расчета	2/3
				Тема 6. Модели оценки надежности и долговечности зданий и сооружений	2/3

				Тема 8. Классификация технических способов повышения надежности конструкций зданий и сооружений	2/3
				Тема 9. Модели формирования качества металлоконструкций	2/3

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контроли- руемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	знать: основные прочностные характеристики строительных материалов; современные вероятностные методы расчета назначения характеристик строительных конструкций; основные нормативные документы по обследованию и инженерным изысканиям строительных конструкций; основные положения метода расчета строительных конструкций, коэффициенты надежности строительных конструкций;	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4 Тема 5, Тема 6, Тема 7 Тема 8, Тема 9	Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости, контрольная работа

			основные нормативные документы по надежности строительных конструкций; методы сбора и обработки информации о состоянии строительных конструкций; методы теории надежности по определению показателей надежности зданий и сооружений; уметь: использовать существующие нормативные документы для определения расчетных прочностных характеристик материалов; использовать существующие вероятностные методы для назначения параметров строительных конструкций и их расчетных коэффициентов; использовать существующие нормативные документы при идентификации строительных конструкций зданий и сооружений; использовать существующие нормативные документы при определении		
--	--	--	---	--	--

			коэффициентов метода расчета строительных конструкций; использовать существующие нормативные документы при определении надежности строительных конструкций; составлять научно- технические отчеты по результатам мониторинга; определять значения параметров надежности строительных конструкций зданий и сооружений; владеть: информационным материалом по прочностным характеристикам строительных конструкций; информационным материалом по вероятностной природе расчета конструкций зданий и сооружений; информационным материалом по требованиям к проведению инженерных изысканий конструкций зданий и сооружений; информационным материалом по расчету конструкций		
--	--	--	---	--	--

			зданий и сооружений; информационным материалом по надежности конструкций зданий и сооружений; навыками написания научно-технических отчетов; способностью оценивать надежность конструкций зданий и сооружений.		
--	--	--	---	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Прикладные вопросы надежности строительных конструкций и инженерно-технических систем»

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости:

1. Основные теоремы теории вероятности при решении задач теории надежности
2. Характеристики случайных величин
3. Законы распределения случайных величин.
4. Числовые характеристики случайной величины, их свойства.
5. Основные законы распределения случайных величин.
6. Основные понятия математической статистики.
7. Статистическое оценивание.
8. Точечные и интервальные оценки.
9. Статистическая проверка гипотез
10. Показатели надежности.
11. Сопротивление материалов и нагрузки конструкций как случайные величины, законы распределения.
12. Оценка надежности конструкций с учетом внезапных отказов
13. Оценка надежности конструкций с учетом постепенных отказов.
14. Модель оценки надежности конструкций, теряющих работоспособность вследствие износа.
15. Модель оценки надежности конструкций, теряющих работоспособность вследствие усталостного разрушения.
16. Оценка надежности систем.

17. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов. Оценка бездефектности, живучести, приспособляемости конструкций.

18. Существующие модели сроков службы зданий и сооружений.

19. Понятие оптимального срока службы и оптимальной надежности здания и сооружения.

20. Методы повышения надежности на стадии проектирования, изготовления и монтажа на примере отдельных видов сооружений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущий контроль

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Вопросы к контрольным работам:

1. На основании результатов обследования общественного здания выполнить оценку технического состояния.

2. Определить вероятность безотказной работы инженерно-технических систем здания.

3. Определить коэффициент готовности инженерной системы отопления при заданной наработке на отказ и среднего времени

восстановления.

4. Определить количественные характеристики надежности элемента при заданном времени работы элемента до отказа. Принять, что работа элемента до отказа подчинена экспоненциальному закону распределения.

5. Определить количественные характеристики надежности элемента при заданном времени работы элемента до отказа. Принять, что работа элемента до отказа подчинена усеченному нормальному закону распределения.

6. Определить показатели ремонтпригодности элементов: вероятность восстановления, частоту восстановления, интенсивность восстановления (скорость), среднее время восстановления.

7. Определить показатели надежности невосстанавливаемых элементов.

8. Определить показатели надежности невосстанавливаемых элементов.

9. Выполнить оценку надежности строительных конструкций по их повреждениям.

10. На основании представленных результатов обследования выполнить оценку состояния стальных конструкций по внешним признакам.

11. На основании представленных результатов обследования выполнить оценку состояния железобетонных конструкций по внешним признакам.

12. На основании представленных результатов обследования выполнить оценку состояния деревянных конструкций по внешним признакам.

13. На основании представленных результатов обследования выполнить оценку состояния эстакад и отдельно стоящих опор по внешним признакам.

14. На основании представленных результатов обследования выполнить оценку состояния железобетонных емкостных сооружений по внешним признакам.

15. На основании представленных результатов обследования выполнить оценку состояния стальных резервуаров по внешним признакам.

16. На основании представленных результатов обследования выполнить оценку состояния мостов по внешним признакам.

17. Определить величину повреждения строительных конструкций через t лет ее эксплуатации.

18. Определить срок эксплуатации конструкции до капитального ремонта.

19. Определить техническое состояние железобетонной эстакады под технологическое оборудование.

20. Определить вероятность аварии железобетонного силоса.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Вероятность безотказной работы инженерно-технических систем здания.
2. Количественные характеристики надежности элемента при заданном времени работы элемента до отказа.
3. Показатели ремонтпригодности элементов: вероятность восстановления, частоту восстановления, интенсивность восстановления (скорость), среднее время восстановления.
4. Показатели надежности невосстанавливаемых элементов.
5. Показатели надежности невосстанавливаемых элементов.
6. Оценка надежности строительных конструкций по их повреждениям.
7. Оценка состояния стальных конструкций по внешним признакам.
8. Оценка состояния железобетонных конструкций по внешним признакам.
9. Оценка состояния деревянных конструкций по внешним признакам.
10. На основании представленных результатов обследования выполнить оценку состояния эстакад и отдельно стоящих опор по внешним признакам.
11. Определение величины повреждения строительных конструкций через t лет ее эксплуатации.
12. Определение срока эксплуатации конструкции до капитального ремонта.
13. Основные теоремы теории вероятности при решении задач теории надежности
14. Характеристики случайных величин
15. Законы распределения случайных величин.
16. Числовые характеристики случайной величины, их свойства.
17. Основные законы распределения случайных величин.
18. Основные понятия математической статистики.
19. Статистическое оценивание.

20. Точечные и интервальные оценки.
21. Статистическая проверка гипотез
22. Показатели надежности.
23. Сопротивление материалов и нагрузки конструкций как случайные величины.
24. Законы распределения.
25. Оценка надежности конструкций с учетом внезапных отказов
26. Оценка надежности конструкций с учетом постепенных отказов.
27. Модель оценки надежности конструкций, теряющих работоспособность вследствие износа.
28. Модель оценки надежности конструкций, теряющих работоспособность вследствие усталостного разрушения.
29. Оценка надежности систем.
30. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов.
31. Оценка бездефектности, живучести, приспособляемости конструкций.
32. Существующие модели сроков службы зданий и сооружений.
33. Понятие оптимального срока службы и оптимальной надежности здания и сооружения.
34. Методы повышения надежности на стадии проектирования, изготовления и монтажа на примере отдельных видов сооружений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)