

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.

« 19 » апреля 20\_\_ года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ»

По направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Профили: «Промышленное и гражданское строительство»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность и безопасность строительных конструкций» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность и безопасность строительных конструкций» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, с изменениями и дополнениями от 26.11. 2020 №1456, от 08.02.2021 №83, от 19.07.2022 №662, от 27.02.2023 №208.

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: «  »    20   г., 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 строительства,  
архитектуры и жилищно-коммунального  
хозяйства

  
Ремень В.И.

© Хвортова М.Ю., 2023 год  
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ»,  
2023 год

## Структура и содержание дисциплины

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

**Целью изучения дисциплины** – «Надежность и безопасность строительных конструкций» является изучение теорий и методик расчета оценки надежности строительных конструкций, зданий и сооружений, а также формирование у студентов знаний и умений, обеспечивающих успешность профессиональной деятельности в данной области.

**Задачами изучения дисциплины** «Надежность и безопасность строительных конструкций» является:

изучение теоретических основ анализа надежности строительной системы и ее подсистем, основных методов достижения заданного уровня надежности, экономических аспектов надежности строительных систем;

освоение основных методов расчета структурной и функциональной надежности, проектирования элементов и подсистем строительных систем с учетом современных требований по надежности и безопасности;

формирование профессиональных навыков по решению проблемы надежности при проектировании и эксплуатации строительной системы и ее компонентов.

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

Дисциплина «Надежность и безопасность строительных конструкций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 Дисциплины.

Основывается на базе дисциплин: строительные материалы; металлические конструкции; железобетонные конструкции.

Является основой для изучения следующих дисциплин: реконструкция, ремонт и усиление строительных конструкций, зданий и сооружений.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-4 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному	Знать: справочную и нормативно-техническую документацию в строительстве, в том числе зарубежная и ведомственная, по проектированию зданий и сооружений; требования строительных норм и правил обеспечения необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных

	<p>обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний. ПК-4.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. ПК-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p>	<p>условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций; требуемые параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения; методы расчета конструкций; правила применения профессиональных компьютерных программных средств для расчета конструкций; правила оформления расчетов конструкций; правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку раздела проектной документации; правила оформления раздела проектной и рабочей документации.</p> <p>Уметь: применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации; подготавливать задания на разработку текстовой и графической части на основании полученных решений; оформлять сведения о нагрузках и воздействиях для расчета конструкций здания или сооружения; выполнять расчет и подбор сечений элементов строительных конструкций; описывать расчетную схему конструкций со сведениями о нагрузках и воздействиях</p>
--	---	---

		<p>и необходимыми пояснениями для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации; выполнять расчет и составлять спецификации для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации; конструировать узловые соединения, стыки и соединения элементов конструкций; применять требования нормативных технических документов для комплектования проектной документации.</p>
		<p>Владеть:</p> <p>навыками определения объема и состава исходных данных для разработки раздела проектной документации; навыками анализ современных проектных решений на объектах; навыками сбора нагрузок и воздействий для выполнения расчетов конструкций; навыками расчета и подбора сечений несущих элементов; навыками формирования конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов; навыками выполнения проверочных расчетов несущей способности элементов; навыками оформления расчетов конструкций; навыками разработки технических заданий на создание раздела проектной документации.</p>

## 4. Содержание и структура 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) в том числе:	56	10
Лекции	28	4
Семинарские занятия		
Практические занятия	28	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	16	62
Форма аттестации	зачет	зачет

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### ***Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ***

Определения. Надежность систем. Система последовательного соединения элементов. Система с параллельным соединением элементов.

#### ***Тема 2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНЫМ ОБЪЕКТАМ***

Требования конструктивной безопасности. Требования пожарной безопасности. Безопасность в ходе эксплуатации. Эксплуатационная надежность.

#### ***Тема 3. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ***

Основные показатели и термины. Виды показателей (параметров) надежности. Структуры технических систем и общие принципы повышения надежности. Показатели надежности невосстанавливаемых элементов. Показатели надежности восстанавливаемых элементов. Показатели ремонтпригодности элементов.

#### ***Тема 4. ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОСНОВА ЗАПАСОВ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ***

Предельное неравенство. Гарантия неразрушимости по А.С. Стрелецкому. Характеристика безопасности по А.Р. Ржаницину.

#### ***Тема 5. ОСНОВЫ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО МЕТОДУ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ***

Исторические этапы развития методов расчета и проектирования.

Переход от расчетов по допускаемым напряжениям к расчетам по предельным состояниям. Основы методики расчета по методу предельных состояний. Формулировка предельных состояний.

**Тема 6. ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВРЕМЕННЫХ НАГРУЗОК И ИХ СОЧЕТАНИЙ. КОЭФФИЦИЕНТЫ НАДЕЖНОСТИ.**

Нагрузки и коэффициенты надежности. Сочетания нагрузок.

**Тема 7. ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОЭФФИЦИЕНТЫ НАДЕЖНОСТИ К НИМ**

Соотношение между маркой, классом и расчетным сопротивлением на сжатие бетона. Влияние величины коэффициента вариации прочности бетона на расход цемента.

**Тема 8. ОПТИМИЗАЦИЯ НОРМАТИВНЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ И ВЕЛИЧИНЫ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ**

Критерии оптимизации. Критерий момента замены поврежденной конструкции.

**Тема 9. ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Оценка физического износа конструкций. Критерии долговечности.

**4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и проблемы надежности	4	0.5
2	Требования к строительным объектам	4	0.5
3	Показатели надежности технических систем	4	0.5
4	Вероятностная основа запасов прочности конструкций	4	0.5
5	Основы методики расчета строительных конструкций по методу предельных состояний	4	0.5
6	Вероятностные характеристики временных нагрузок и их сочетаний. Коэффициенты надежности	2	0.5
7	Прочностные характеристики конструкционных материалов и коэффициенты надежности к ним	2	0.5
8	Оптимизация нормативных сроков службы и величины временной нагрузки	2	0.5
9	Оценка остаточного ресурса долговечности эксплуатируемых конструкций	2	-
<b>Итого:</b>		<b>28</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Показатели надежности технических систем	4	1
2	Показатели надежности невосстанавливаемых систем	4	1
3	Показатели надежности восстанавливаемых элементов	4	1
4	Показатели ремонтпригодности элементов	4	0,5
5	Вероятность безотказной работы. Определение частоты и интенсивности отказов	4	0,5
6	Вычисление количественных характеристик надежности	2	0,5
7	Определение наработки на отказ здания в целом при экспоненциальном законе надежности	2	0,5
8	Определение времени ремонта и восстановления зданий	2	0,5
9	Определение количественных характеристик надежности при справедливости усеченного нормального закона распределения работы элемента до отказа	2	0,5
<b>Итого:</b>		<b>28</b>	<b>6</b>

#### 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 понятия и проблемы надежности	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	6
2	Требования к строительным объектам	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	6
3	Показатели надежности технических систем	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	6
4	Вероятностная основа запасов прочности конструкций	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному	2	8



		контролю знаний и умений.		
5	Основы методики расчета строительных конструкций по методу предельных состояний	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	8
6	Вероятностные характеристики временных нагрузок и их сочетаний. Коэффициенты надежности	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	8
7	Прочностные характеристики конструкционных материалов и коэффициенты надежности к ним	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	8
8	Оптимизация нормативных сроков службы и величины временной нагрузки	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	6
9	Оценка остаточного ресурса долговечности эксплуатируемых конструкций	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	6
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>62</b>

#### **4.7. Курсовые работы / проекты**

Не предусмотрены.

#### **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. 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/>.

### **б) дополнительная литература:**

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

2. 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/>.

### **в) методические рекомендации**

1. Хвортова М.Ю. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теория надежности в строительстве» для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / Сост.: Хвортова М.Ю, – Луганск: Изд-во Института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства, 2018.

### **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](http://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](http://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>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

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

## **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Надежность и безопасность строительных конструкций» 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	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт

#### оценочных средств по учебной дисциплине

«Надежность и безопасность строительных конструкций»

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) дневное/ заочное
1.	ПК-4	способность проводить расчетное	ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	Тема 1. Основные понятия и проблемы	8/9

		обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-4.4. ПК-4.5. ПК-4.6. ПК-4.7. ПК-4.8.	надежности	
				Тема 2. Требования к строительным объектам	8/9
				Тема 3. Показатели надежности технических систем	8/9
				Тема 4. Вероятностная основа запасов прочности конструкций конструкций	8/9
				Тема 5. Основы методики расчета строительных конструкций по методу предельных состояний	8/9
				Тема 6. Вероятностные характеристики временных нагрузок и их сочетаний. Коэффициенты надежности	8/9
				Тема 7. Прочностные характеристики конструкционных материалов и коэффициенты надежности к ним	8/9
				Тема 8. Оптимизация нормативных сроков службы и величины временной нагрузки	8/9
				Тема 9. Оценка остаточного ресурса	8/9

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-4	ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3. ПК-4.4. ПК-4.5. ПК-4.6. ПК-4.7. ПК-4.8.	знать справочную и нормативно-техническую документацию в строительстве, в том числе зарубежная и ведомственная, по проектированию зданий и сооружений; требования строительных норм и правил обеспечения необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций; требуемые параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения; методы расчета конструкций; правила применения профессиональных компьютерных программных средств для расчета конструкций; правила оформления расчетов конструкций; правила применения программных средств для оформления	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

			<p>технических заданий на разработку раздела проектной документации; правила оформления раздела проектной и рабочей документации;</p> <p>уметь применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации;</p> <p>подготавливать задания на разработку текстовой и графической части на основании полученных решений; оформлять сведения о нагрузках и воздействиях для расчета конструкций здания или сооружения; выполнять расчет и подбор сечений элементов строительных конструкций;</p> <p>описывать расчетную схему конструкций со сведениями о нагрузках и воздействиях и необходимыми пояснениями для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации;</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>выполнять расчет и составлять спецификации для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации;</p> <p>конструировать узловые соединения, стыки и соединения элементов конструкций;</p> <p>применять требования нормативных технических документов для комплектования проектной документации;</p> <p>владеть навыками определения объема и состава исходных данных для разработки раздела проектной документации;</p> <p>навыками анализ современных проектных решений на объектах; навыками сбора нагрузок и воздействий для выполнения расчетов конструкций; навыками расчета и подбора сечений несущих элементов; навыками формирования конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов; навыками выполнения проверочных расчетов несущей способности элементов; навыками оформления расчетов конструкций; навыками разработки</p>		
--	--	--	---	--	--



			технических заданий на создание раздела проектной документации.		
--	--	--	---	--	--

### **Оценочные средства по дисциплине «Надежность и безопасность строительных конструкций»**

#### **Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости:**

1. Требования конструктивной безопасности.
2. Требования пожарной безопасности.
3. Безопасность в ходе эксплуатации. Эксплуатационная надежность.
4. Структуры технических систем и общие принципы повышения надежности.
5. Исторические этапы развития методов расчета и проектирования. Переход от расчетов по допускаемым напряжениям к расчетам по предельным состояниям.
6. Основы методики расчета по методу предельных состояний. Формулировка предельных состояний.
7. Критерии оптимизации. Критерий момента замены поврежденной конструкции.
8. Оценка физического износа конструкций. Критерии долговечности.

#### **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. Объясните взаимосвязь понятий надежности и долговечности сооружений.
2. Что такое системы с последовательным и параллельным соединением элементов?
3. Каково соотношение надежностей системы и ее элементов в случаях их последовательного или параллельного соединения?
4. Перечислите основные прикладные задачи теории надежности применительно к транспортным сооружениям.
5. Что такое предельное неравенство при проектировании?
6. Объясните понятие коэффициента запаса.
7. Что означает понятие «гарантия неразрушимости» по Н. С. Стрелецкому?
8. Какой вероятностный смысл имеет «характеристика безопасности» по А. Р. Ржаницыну?
9. Объясните принципиальное различие между методами расчета по допускаемым напряжениям и предельным состояниям.
10. Перечислите предельные состояния первой группы. 3. Перечислите предельные состояния второй группы
11. Объясните физический смысл расчетных коэффициентов.
12. Что означают понятия «нормативная» и «расчетная» нагрузка?
13. Какова обеспеченность постоянных и временных нормативных нагрузок?
14. Как назначаются коэффициенты надежности по нагрузке?
15. Что такое равнонадежность?
16. Объясните алгоритм назначения коэффициентов сочетания. Какова обеспеченность нормативных и расчетных характеристик конструкционных материалов?
17. Укажите статистическую связь между маркой, классом и расчетным сопротивлением бетона.
18. Как назначается коэффициент надежности для бетона?
19. Как влияет коэффициент вариации прочности бетона на расход цемента?
20. Как начальная стоимость сооружения и затраты на его ремонты зависят от срока службы?
21. Укажите критерий оптимальности срока службы.
22. Объясните критерий момента замены поврежденной конструкции.
23. Как начальная стоимость сооружения и затраты на его ремонты зависят от срока службы?

24. Укажите критерий оптимальности срока службы.

25. Объясните критерий момента замены поврежденной конструкции.

#### 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. Основные понятия и проблемы надежности
2. Требования к строительным объектам
3. Показатели надежности технических систем
4. Вероятностная основа запасов прочности конструкций
5. Основы методики расчета строительных конструкций по методу предельных состояний
6. Вероятностные характеристики временных нагрузок и их сочетаний.
7. Коэффициенты надежности
8. Прочностные характеристики конструкционных материалов и коэффициенты надежности к ним
9. Оптимизация нормативных сроков службы и величины временной нагрузки
10. Оценка остаточного ресурса долговечности эксплуатируемых конструкций
11. Показатели надежности технических систем
12. Показатели надежности невосстанавливаемых систем
13. Показатели надежности восстанавливаемых элементов
14. Показатели ремонтпригодности элементов
15. Вероятность безотказной работы. Определение частоты и интенсивности отказов
16. Вычисление количественных характеристик надежности
17. Определение наработки на отказ здания в целом при экспоненциальном законе надежности
18. Определение времени ремонта и восстановления зданий
19. Определение количественных характеристик надежности при справедливости усеченного нормального закона распределения работы элемента до отказа

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 одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)