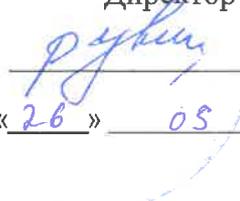


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры
И.В. Ярмоленко
« 26 » 05 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
В.А. Уваров
« 26 » 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Теория надежности зданий и сооружений

направление подготовки (специальность):

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Теория, проектирование и информационное моделирование
зданий и сооружений»

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Строительства и городского хозяйства

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 482 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (А.А. Крючков)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

« 17 » 05 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 17 » 05 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-2. Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-2.9. Оценивает соответствие проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам	<p>Знания: содержание проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства; основные нормативно-технические документы, регламентирующие содержание проектной документации;</p> <p>Умения: анализировать содержание проектной документации на предмет соответствия нормативно-техническим документам, на основании которых она разрабатывается;</p> <p>Навыки: оценки соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам;</p>
	ПК-3. Способен разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-3.1. Выбирает и анализирует нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства.	<p>Знания: нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;</p> <p>Умения: выбирать и анализировать документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;</p> <p>Навыки: выбора и анализа нормативных документов и исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;</p>
		ПК-3.2. Выбирает методику и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами.	<p>Знания: основные методики и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;</p> <p>Умения: выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;</p> <p>Навыки: выбора методики и параметров контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;</p>

		<p>ПК-3.3. Контролирует разработку проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства.</p>	<p>Знания: порядок разработки проектных решений и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства; Умения: осуществлять контроль разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства; Навыки: контроля разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;</p>
--	--	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. ПК-2. Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства

Данная компетенция формируется дисциплинами, представленными в таблице.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы информационного моделирования в строительстве
2	Компьютерное моделирование железобетонных конструкций
3	Компьютерное моделирование металлических конструкций
4	Теория надёжности зданий и сооружений
5	Проектирование зданий и сооружений при особых нагрузках и воздействиях
6	Проектирование строительных конструкций по международным нормам
7	Прогрессивные несущие конструкции зданий и сооружений
8	Проектирование усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений
9	Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений
10	Проектирование пространственных конструкций покрытий
11	Проектирование заглубленных зданий и сооружений
12	Проектное обучение
13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2.2. ПК-3. Способен разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства.

Данная компетенция формируется дисциплинами, представленными в таблице.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Механика деформируемого твёрдого тела
2	Теория надёжности зданий и сооружений
3	Проектирование зданий и сооружений при особых нагрузках и воздействиях
4	Проектирование строительных конструкций по международным нормам
5	Прогрессивные несущие конструкции зданий и сооружений
6	Проектирование усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений
7	Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений
8	Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений
9	Мониторинг зданий и сооружений, подверженных опасным природным и техногенным воздействиям
10	Проектирование пространственных конструкций покрытий
11	Проектирование заглубленных зданий и сооружений
12	Производственная исполнительская практика
13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	56	56
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	88	88
Расчетно-графическое задание	18	18
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям	34	34
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Предмет «Теории надежности», основные задачи и цели					
	Основные понятия теории надежности. Модели распределений, используемых в теории надежности. Преимущества и перспективы проектирования конструкций с учетом надежности.	4	-	-	3
2. Основные сведения из теории вероятностей и математической статистики.					
	Понятие о вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Случайные величины и их распределения. Математические зависимости для оценки надежности. Функциональные зависимости надежности.	6	2	-	10
3. Модели расчета надежности					
	Понятие о надежности и отказах. Процессы, снижающие работоспособность системы. Физика отказов. Множественные отказы. Динамические модели надежности. Статистические модели надежности.	6	2	-	12
4. Основные характеристики надежности строительных конструкций					
	Показатели надежности невосстанавливаемых элементов. Выбор и обоснование показателей надежности технических систем. Распределение нормируемых показателей надежности. Расчет надежности строительных конструкций при статических нагружениях.	8	2	-	14
5. Расчет показателей надежности строительных конструкций зданий и сооружений					
	Структурные модели надежности сложных конструктивных систем. Структурные схемы с параллельно и последовательно соединенными элементами. Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем.	6	11	-	6
6. Способы обеспечения надежности					
	Конструктивные способы обеспечения надежности. Технологические способы обеспечения надежности. Обеспечения надежности сложных систем. Пути повышения надежности систем.	4	-	-	6
Всего		34	17	-	34

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр № 3				
1	Основные сведения из теории вероятностей и математической статистики	1.1. Построение кривых плотности распределения случайных величин	2	2
2	Модели расчета надежности	2.1. Оценка надежности элементов с моделями типа «нагрузка-прочность»	2	2
3	Основные характеристики надежности строительных конструкций	3.1. Определение средних значений и среднеквадратичных отклонений по статистике разброса нагрузок на конструкции и прочности материала конструкции	2	2
4	Расчет показателей надежности строительных конструкций зданий и сооружений	4.1. Расчет безопасности конструкций при статических нагрузках с оценкой коэффициента запаса.	2	2
5		4.2. Расчет надежности последовательно и параллельно соединенных элементов	2	2
6		4.3. Проектный расчет. Расчет начальной надежности методом моментов.	2	2
			2	2
7		4.4 Расчет начальной надежности прогона методом статистических испытаний.	2	2
8	4.5. Защита расчетно-графического задания	1	1	
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторных занятий по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовых проектов и курсовых работ по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

По дисциплине учебным процессом предусмотрено выполнение одного расчетно-графического задания, целью которого является на примере металлического разрезного прогона выполнить сравнительный анализ результатов расчёта надёжности аналитическим и статистическим методами. Производится обработка статистических данных для определения средних значений и дисперсии случайных величин. Расчетно-графическое задание включает пояснительную записку порядка 10-15 страниц машинописного текста формата А4.

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

5.1.1. ПК-2. Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.9. Оценивает соответствие проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам	Защита РГЗ, Экзамен, Тестовый контроль

5.1.2 ПК-3. Способен разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Выбирает и анализирует нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	Защита РГЗ, Экзамен, Тестовый контроль
ПК-3.2. Выбирает методику и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами	Защита РГЗ, Экзамен, Тестовый контроль
ПК-3.3. Контролирует разработку проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства.	Защита РГЗ, Экзамен, Тестовый контроль

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Предмет «Теории надежности», основные задачи и цели (ПК-2, ПК-3)	Понятие о надежности и отказах строительных систем. Цели и задачи вероятностных расчетов. История развития вероятностных методов расчета. Методы расчета строительных конструкций (допускаемых напряжений, разрушающих нагрузок и предельных состояний). Элементы теории усталости. Усталостное разрушение как случайный процесс.
2	Основные сведения из теории вероятностей и математической статистики. (ПК-3)	Понятие о вероятности и основные теоремы теории вероятностей. Случайные величины, их природа. Основные законы распределения случайных величин. Случайные функции и их классификация. Понятие о корреляционной функции и спектральной плотности.
3	Модели расчета надежности (ПК-3)	Назначение и принципы построения моделей надежности. Статические модели надежности типа «нагрузка-прочность». Случай нормального распределения прочности и напряжения. Динамические модели надежности. Основные понятия теории выбросов. Статистические модели надежности. Общие принципы построения алгоритмов статистического моделирования надежности.

4	Основные характеристики надежности строительных конструкций (ПК-2, ПК-3)	О случайном характере нагрузок, действующих на строительные конструкции. О случайном характере сопротивления материалов строительных конструкций. Законы распределения. Коэффициент запаса в расчетах конструкций на безопасность. Понятие надежности сооружения. Резерв прочности. Характеристика безопасности. Коэффициенты однородности и перегрузки. Расчетные сочетания нагрузок. Коэффициенты сочетаний. Расчетные сочетаний усилий. Коэффициенты сочетаний.
5	Расчет показателей надежности строительных конструкций зданий и сооружений (ПК-2, ПК-3)	Расчет строительных конструкций на безопасность. Характеристика безопасности. Оценка надежности многоэлементных систем. Случай последовательного и параллельного соединений. Оценка долговечности при различных гипотезах накопления усталостных повреждений.
6	Способы обеспечения надежности (ПК-3)	Конструктивные способы обеспечения надежности. Технологические способы обеспечения надежности. Обеспечения надежности сложных систем. Пути повышения надежности систем.

Тестовый контроль

ПК-2. Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства

1. Совокупность взаимосвязанных строительных конструкций и основания:

- А) конструктивная система
- Б) конструктивная схема
- В) схема здания

2. Несущая способность – это:

- А) нормативное воздействие предварительного напряжения конструкции, установленное в процессе проектирования
- Б) расчетное усилие, определенное в процессе расчета возможности конструкции сопротивляться нагрузкам
- В) усилие, при котором конструкция разрушается
- Г) предельное усилие, которое может воспринять рассчитываемый элемент

3. Модель конструктивной системы, используемая при проведении расчетов:

- А) конструктивная система
- Б) конструктивная схема
- В) схема здания
- Г) расчетная схема

4. Принятые проектные и конструктивные решения должны быть обоснованы

- А) результатами расчета по предельным состояниям сооружений в целом
- Б) их конструктивных элементов и соединений
- В) данными экспериментальных исследований
- Г) все перечисленное
- Д) нет верного ответа

5. При расчете конструкций должны быть рассмотрены следующие расчетные ситуации

- А) установившаяся ситуация
- Б) переходная ситуация
- В) аварийная ситуация
- Г) все перечисленное

6. Предельные состояния делятся на: (выберите неправильный ответ)

- А) первая группа предельных состояний
- Б) вторая группа предельных состояний

В) третья группа предельных состояний

Г) особые предельные состояния

7. Первая группа предельных состояний:

А) состояния строительных объектов, превышение которых ведет к потере несущей способности строительных конструкций и возникновению аварийной расчетной ситуации

Б) состояния, при превышении которых нарушается нормальная эксплуатация строительных конструкций, исчерпывается ресурс их долговечности или нарушаются условия комфортности

В) состояния, возникающие при особых воздействиях и ситуациях и превышение которых приводит к разрушению сооружений с катастрофическими последствиями

8. Особые предельные состояния:

А) состояния, при превышении которых нарушается нормальная эксплуатация строительных конструкций, исчерпывается ресурс их долговечности или нарушаются условия комфортности

Б) состояния, возникающие при особых воздействиях и ситуациях и превышение которых приводит к разрушению сооружений с катастрофическими последствиями

В) состояния строительных объектов, превышение которых ведет к потере несущей способности строительных конструкций и возникновению аварийной расчетной ситуации

9. Вторая группа предельных состояний:

А) состояния, при превышении которых нарушается нормальная эксплуатация строительных конструкций, исчерпывается ресурс их долговечности или нарушаются условия комфортности

Б) состояния, возникающие при особых воздействиях и ситуациях и превышение которых приводит к разрушению сооружений с катастрофическими последствиями

В) состояния строительных объектов, превышение которых ведет к потере несущей способности строительных конструкций и возникновению аварийной расчетной ситуации

10. К первой группе предельных состояний следует относить:

А) образование трещин, не нарушающих нормальную эксплуатацию строительного объекта

Б) достижение предельных уровней колебаний конструкций или оснований

В) другие явления, при которых возникает необходимость ограничения во времени эксплуатации сооружения из-за нарушения работы оборудования

Г) разрушение любого характера

11. Ко второй группе предельных состояний следует относить:

А) достижение предельной ширины раскрытия трещин

Б) потерю устойчивости отдельных конструктивных элементов или сооружения в целом

В) условия, при которых возникает необходимость прекращения эксплуатации

Г) разрушение любого характера

12. Расчет строительных объектов по предельным состояниям следует проводить с учетом

А) условий окружающей среды

Б) прочностных и деформационных характеристик материалов, устанавливаемых в нормативных документах или задании на проектирование, а для грунтов по результатам инженерно-геологических изысканий

В) свойств материалов

Г) геодезических изысканий

13. Постоянные нагрузки – это:

А) сохраняющие расчетные значения в течение большого промежутка времени эксплуатации строительного объекта

Б) изменение расчетных значений в течение расчетного срока службы строительного объекта мало по сравнению с их средними значениями

В) длительность действия расчетных значений значительно меньше срока службы сооружения

Г) создающие аварийные ситуации

14. Длительные нагрузки – это:

А) длительность действия расчетных значений значительно меньше срока службы сооружения

Б) создающие аварийные ситуации

В) сохраняющие расчетные значения в течение большого промежутка времени эксплуатации строительного объекта

Г) изменение расчетных значений в течение расчетного срока службы строительного объекта мало по сравнению с их средними значениями

15. Особые нагрузки – это:

А) изменение расчетных значений в течение расчетного срока службы строительного объекта мало по сравнению с их средними значениями

Б) длительность действия расчетных значений значительно меньше срока службы сооружения

В) создающие аварийные ситуации

Г) сохраняющие расчетные значения в течение большого промежутка времени эксплуатации строительного объекта

16. Кратковременные нагрузки – это:

А) сохраняющие расчетные значения в течение большого промежутка времени эксплуатации строительного объекта

Б) изменение расчетных значений в течение расчетного срока службы строительного объекта мало по сравнению с их средними значениями

В) длительность действия расчетных значений значительно меньше срока службы сооружения

Г) создающие аварийные ситуации

17. В зависимости от ответной реакции строительного объекта нагрузки и воздействия подразделяют следующим образом:

А) статические

Б) динамические

В) оба варианта неверны

Г) оба варианта верны

18. Коэффициент надежности по нагрузке от снега следует принимать:

А) 1.1

Б) 1.4

В) 1.2

Г) 1.3

19. Коэффициент надежности по нагрузке от ветра следует принимать:

А) 1.1

Б) 1.3

В) 1.2

Г) 1.4

20. Вероятность одновременного достижения несколькими нагрузками их расчетных значений, учитывается коэффициентами сочетаний нагрузок, значение которых не должно превышать:

А) 0,9

Б) 1,0

В) 0,8

Г) 1,1

21. Минимальные значения коэффициента надежности по ответственности класса сооружений КС-3:

А) 0,95

Б) 1,0

В) 0,8

Г) 1,1

22. Минимальные значения коэффициента надежности по ответственности класса сооружений КС-2:

А) 1,1

Б) 0,8

В) 1,0

Г) 0,95

23. Минимальные значения коэффициента надежности по ответственности класса сооружений КС-1:

А) 1,0

- Б) 0,95
- В) 1,1
- Г) 0,8

ПК-3. Способен разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства

1. Надежность – это:

- А) способность строительного объекта выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации.
- Б) свойство улучшать в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования
- В) свойство, противоположное понятию «Отказ»
- Г) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией
- Д) состояние объекта, при котором он обеспечивает нормальное применение объекта по назначению

2. Эксплуатация строительного объекта в соответствии с условиями, предусмотренными в строительных нормах или задании на проектирование, включая соответствующее техническое обслуживание, капитальный ремонт и реконструкцию:

- А) срок службы
- Б) нормальная эксплуатация
- В) нормативная эксплуатация

3. Среда эксплуатации объекта, вызывающая уменьшение сечений и деградацию свойств материалов во времени:

- А) нормальная среда
- Б) негативная среда
- В) агрессивная среда

4. Постепенное понижение уровня эксплуатационных характеристик материалов, процесс их изменения в сторону ухудшения относительно проектных значений:

- А) уменьшение свойств материалов
- Б) деградация свойств материалов
- В) понижение свойств материалов
- Г) ухудшение эксплуатационных характеристик

5. Состояние строительного объекта, при котором не выполняются одно или несколько условий предельных состояний:

- А) Отказ
- Б) Откат
- В) Отклонение

6. Способность строительного объекта сохранять прочностные, физические и другие свойства, устанавливаемые при проектировании и обеспечивающие его нормальную эксплуатацию в течение расчетного срока службы:

- А) срок службы
- Б) безотказность
- В) долговечность
- Г) ремонтпригодность
- Д) сохраняемость

7. Установленный в строительных нормах или в задании на проектирование период использования строительного объекта по назначению до капитального ремонта и реконструкции с предусмотренным техническим обслуживанием:

- А) расчетный срок службы
- Б) срок службы

- В) срок действия
- Г) расчетное время эксплуатации

8. Продолжительность нормальной эксплуатации строительного объекта с предусмотренным техническим обслуживанием и ремонтными работами (включая капитальный ремонт) до состояния, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна:

- А) расчетный срок службы
- Б) срок службы
- В) срок действия
- Г) расчетное время эксплуатации

9. Комплекс мероприятий, осуществляемых в период расчетного срока службы строительного объекта, обеспыливающих его нормальную эксплуатацию

- А) техническое обслуживание
- Б) текущий ремонт
- В) текущее обслуживание и ремонт

10. Вероятность благоприятной реализации значения переменной случайной величины:

- А) срок службы
- Б) безотказность
- В) долговечность
- Г) ремонтпригодность
- Д) сохраняемость
- Е) обеспеченность

11. Используемые при расчете строительных объектов физические величины, значения которых изменяются в течение расчетного срока эксплуатации или имеют случайную природу:

- А) временные значения
- Б) переменные параметры
- В) переменные параметры

12. Предельное состояние строительного объекта - состояние строительного объекта, при превышении характерных параметров которого эксплуатация строительного объема:

- А) недопустима
- Б) затруднена
- В) нецелесообразна
- Г) все перечисленное

13. Для каждого сооружения необходимо установить его:

- А) тип
- Б) вид
- В) класс

14. Класс сооружений устанавливается

- А) генпроектировщиком
- Б) заказчиком
- В) подрядчиком
- Г) застройщиком

15. Надежность строительных конструкций и оснований следует обеспечивать на стадии разработки общей концепции сооружения

- А) при его проектировании
- Б) изготовлении его конструктивных элементов
- В) строительстве
- Г) эксплуатации
- Д) все перечисленное

16. Основным условием строительных объектов являются выполнения требований для всех учитываемых предельных состояний при действии наиболее неблагоприятных сочетаний расчетных нагрузок в течение расчетного срока службы

- А) прочности

- Б) надежности
- В) эксплуатации
- Г) строительства

17. Установившаяся ситуация - это:

- А) имеющая небольшую по сравнению со сроком службы строительного объекта продолжительность
- Б) ситуация, имеющая продолжительность, близкую к сроку службы строительного объекта
- В) соответствующая исключительным условиям работы сооружения, которые могут привести к существенным социальным, экологическим и экономическим потерям

18. Аварийная ситуация – это:

- А) соответствующая исключительным условиям работы сооружения, которые могут привести к существенным социальным, экологическим и экономическим потерям
- Б) имеющая небольшую по сравнению со сроком службы строительного объекта продолжительность
- В) ситуация, имеющая продолжительность, близкую к сроку службы строительного объекта

19. Переходная ситуация – это:

- А) имеющая небольшую по сравнению со сроком службы строительного объекта продолжительность
- Б) ситуация, имеющая продолжительность, близкую к сроку службы строительного объекта
- В) соответствующая исключительным условиям работы сооружения, которые могут привести к существенным социальным, экологическим и экономическим потерям

20. Для каждой учитываемой расчетной ситуации надежность строительных конструкций должна быть обеспечена за счет:

- А) расчета сооружения в целом и его отдельных конструктивных элементов по всем учитываемым предельным состояниям
- Б) выбора и контроля исполнения оптимальных конструктивных решений, материалов, технологических процессов изготовления и монтажа строительных конструкций
- В) создания условий, гарантирующих нормальную эксплуатацию строительных объектов
- Г) контроля технического состояния сооружения в целом и его отдельных конструктивных элементов
- Д) проведения организационных мероприятий, направленных на снижение возможности возникновения аварийных ситуаций и прогрессирующего обрушения сооружений
- Е) все перечисленное

21. Для обеспечения требуемой долговечности строительного объекта при его проектировании необходимо учитывать:

- А) условия эксплуатации по назначению
- Б) расчетное влияние окружающей среды
- В) свойства применяемых материалов
- Г) условия эксплуатации по назначению, свойства применяемых материалов, расчетное влияние окружающей среды

22. Рекомендуемые сроки службы для временных зданий и сооружений:

- А) 5 лет
- Б) 10 лет
- В) 15 лет
- Г) 17 лет

23. Рекомендуемые сроки службы зданий и сооружений, эксплуатируемых в условиях сильноагрессивных сред:

- А) 10 лет
- Б) около 20 лет
- В) 15 лет
- Г) не менее 25 лет

24. Рекомендуемые сроки службы здания и сооружения массового строительства в обычных условиях эксплуатации:

- А) 30 лет

Б) не менее 40 лет

В) не менее 50 лет

Г) не менее 25 лет

25. Рекомендуемые сроки службы уникальных зданий и сооружений

А) более 100 лет

Б) не менее 70 лет

В) не менее 90 лет

Г) не менее 75 лет

26. Основными характеристиками нагрузок являются:

А) расчетные значения

Б) нормативные значения

В) оба варианта верны

Г) оба варианта неверны

27. Расчетное значение нагрузки в тех случаях, когда установлено ее нормативное значение, определяют:

А) умножением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке

Б) делением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке

В) вычитанием нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке

Г) сложением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке

28. В зависимости от учитываемой комбинации нагрузок следует различать:

(Выберите неправильный ответ)

А) основные сочетания нагрузок

Б) особые сочетания нагрузок

В) аварийные нагрузки

Г) техногенные факторы

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовых проектов и курсовых работ по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

5.3.1 Вопросы для защиты РГЗ

1. Что такое начальная надёжность конструкции, в чём измеряется надёжность?
2. Что такое отказ, каково соотношение между надёжностью и отказом?
3. Что такое резерв несущей способности? Как записывается условие надёжности?
4. Как записывается функция распределения вероятностей?
5. Как записывается функция нормального закона распределения вероятностей? Каковы числовые характеристики нормального закона?
6. Как вычисляется вероятность, соответствующая нормальному закону распределения? Как определяется величина интеграла Лапласа?
7. Что такое гистограмма? Какую функцию представляет гистограмма?
8. Как рассчитывается надёжность конструкции методом моментов? Почему этот метод имеет такое название?

9. Какова последовательность расчёта надёжности конструкции методом статистических испытаний?
10. Как определяются числовые характеристики случайных величин?
11. В каких случаях надёжность рассчитывается только методом статистических испытаний?
12. Почему используется моделирование случайных величин? Что заменяет это моделирование?
13. Как производится интервальная оценка вероятности?
14. Зависит ли интервальная оценка вероятности, выражающей надёжность, от закона распределения вероятностей резерва несущей способности?
15. На каких данных о случайных величинах основан метод статистических испытаний?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает содержание проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства; основные нормативно-технические документы, регламентирующие содержание проектной документации;
	Знает нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;
	Знает основные методики и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;
	Знает порядок разработки проектных решений и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;
Умения	Умеет анализировать содержание проектной документации на предмет соответствия нормативно-техническим документам, на основании которых она разрабатывается;
	Умеет выбирать и анализировать документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;
	Умеет выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;
	Умеет осуществлять контроль разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;
Навыки	Владеет навыками оценки соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам;
	Владеет навыками выбора и анализа нормативных документов и исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;
	Владеет навыками выбора методики и параметров контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в

	соответствии с нормативными документами;
	Владеет навыками контроля разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает содержание проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства; основные нормативно-технические документы, регламентирующие содержание проектной документации;	Не знает содержание проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства; основные нормативно-технические документы, регламентирующие содержание проектной документации	Частично знает содержание проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства; основные нормативно-технические документы, регламентирующие содержание проектной документации	Достаточно знает содержание проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства; основные нормативно-технические документы, регламентирующие содержание проектной документации	Свободно интерпретирует содержание проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства; основные нормативно-технические документы, регламентирующие содержание проектной документации
Знает нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Не знает документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Частично знает документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Достаточно знает документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Свободно интерпретирует документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;
Знает основные методики и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;	Не знает основные методики и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;	Частично знает основные методики и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;	Достаточно знает основные методики и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;	Свободно интерпретирует основные методики и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;
Знает порядок разработки	Не знает порядок разработки	Частично знает порядок разработки	Достаточно знает порядок	Свободно интерпретирует

проектных решений и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	проектных решений и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	проектных решений и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	разработки проектных решений и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	порядок разработки проектных решений и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;
--	--	--	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	Не зачтено	Зачтено		
	2	3	4	5
Умеет анализировать содержание проектной документации на предмет соответствия нормативно-техническим документам, на основании которых она разрабатывается;	Не умеет анализировать содержание проектной документации на предмет соответствия нормативно-техническим документам, на основании которых она разрабатывается	С отдельными неточностями умеет анализировать содержание проектной документации на предмет соответствия нормативно-техническим документам, на основании которых она разрабатывается	Обучающийся умеет анализировать содержание проектной документации на предмет соответствия нормативно-техническим документам, на основании которых она разрабатывается	Обучающийся уверенно умеет анализировать содержание проектной документации на предмет соответствия нормативно-техническим документам, на основании которых она разрабатывается
Умеет выбирать и анализировать документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Не умеет выбирать и анализировать документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	С отдельными неточностями умеет выбирать и анализировать документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Обучающийся умеет выбирать и анализировать документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Обучающийся уверенно умеет выбирать и анализировать документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;
Умеет выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами;	Не умеет выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами	С отдельными неточностями умеет выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами	Обучающийся умеет выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами	Обучающийся уверенно умеет выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами
Умеет	Не умеет	С отдельными	Обучающийся	Обучающийся

		документами;	документами;	документами;
Владеет навыками контроля разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Не владеет навыками контроля разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Не достаточно владеет навыками контроля разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Достаточно владеет навыками контроля разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;	Обучающийся в полной мере владеет навыками контроля разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства;

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Для проведения лекционных занятий – специализированная лекционная аудитория	Персональный компьютер, проектор, рулонный экран для проектора; комплект электронных презентаций; комплект видеофильмов по тематикам лекций, специализированная мебель
2	Для проведения практических занятий - специализированная учебная аудитория	Проектор, рулонный экран для проектора, специализированная мебель
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, технические средства обучения: проекционный экран, проектор, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основная литература:

1. Райзер, В.Д. Теория надёжности сооружений. Научное издание. – М.: Издательство АСВ, 2010. – 384 с.
2. Моисеенко, Р.П. Начальная надёжность элементов строительных конструкций: методические указания / Сост. Р.П. Моисеенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2014. – 23 с.
3. ГОСТ 27751- 2014 Надёжность строительных конструкции и оснований. М.: Стандартинформ, 2019. 19 с.

Дополнительная литература

1. Лычёв, А.С. Надёжность строительных конструкций. Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 184 с.
3. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85-2022. М.: Стройиздат, 2022. 102 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Российская Государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru> (для доступа требуется регистрация в Научной библиотеке БГТУ им. В. Г. Шухова).
2. Государственная Универсальная Научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.bgunb.ru>.
3. «Российское образование» - федеральный портал <http://www.edu.ru/index.php>.
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
5. Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>.
6. Федеральная университетская компьютерная сеть <http://www.runnet.ru/> России Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>.
7. Министерство промышленности, науки и технологии РФ. - URL: <http://www.minstp.ru/actual/006.htm>.
8. Сайт научно-образовательного портала «Экономика и управление на предприятиях». – URL: <http://www.eur.ru>.
9. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности. – URL: <http://sci-innov.ru/>.

Информационно-образовательная среда обеспечивается электронно-библиотечной системой, которая доступна из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), и отвечающей техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20 __ / 20 ____ учебный год
без изменений

Протокол № _____ заседания кафедры СиГХ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Сулейманова
подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Обучение проводится последовательно путем чтения лекций с углублением и закреплением полученных знаний в ходе самостоятельной работы с последующим переводом знаний в умения в ходе практических занятий. На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения вопросы. Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются на практических занятиях.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

Подготовка к практическим занятиям по дисциплине включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.