

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

СОГЛАСОВАНО

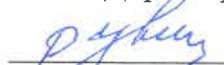
Директор института магистратуры

 И.В. Ярмоленко

« 26 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

 В.А. Уваров

« 26 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Мониторинг зданий и сооружений

направление подготовки (специальность):

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Комплексная безопасность и ресурсосбережение
объектов жилищно-коммунального хозяйства»

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.  (И.А. Погорелова)

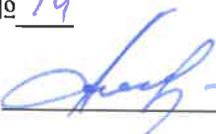
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительства и городского хозяйства

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 наименования компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Профессиональные	ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия и осуществлять мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений.	ПК-4.1. Выбирает и анализирует нормативные документы для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла.	Знает требования к обеспечению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла Умеет анализировать нормативные документы для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений Владет навыками выбора нормативных документов для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
		ПК-4.2. Выбирает и контролирует параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации.	Знает параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений Умеет контролировать параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации Владет навыками выбора параметров ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации
		ПК-4.3. Разрабатывает содержание и осуществляет мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла проекта.	Знает методы мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений Умеет разрабатывать содержание мониторинга ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений Владет навыками осуществления мониторинга ресурсо- и

			энергоэффективности зданий и сооружений
		ПК-4.4. Разрабатывает решения и мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации.	Знает мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений Умеет анализировать мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений Владеет навыками разработки мероприятий по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
		ПК-4.5. Разрабатывает содержания и осуществляет энергоаудит зданий, составляет отчеты по результатам энергоаудита с рекомендациями по повышению энергоэффективности.	Знает методы энергоаудита зданий Умеет осуществлять энергоаудит зданий Владеет навыками составления отчетов по результатам энергоаудита с рекомендациями по повышению энергоэффективности
	ПК-5. Способен разрабатывать рекомендации и технологические решения по усилению конструкций зданий и сооружений, оценке их технического состояния.	ПК-5.1. Составляет план проведения обследований зданий и сооружений.	Знает порядок проведения обследований зданий и сооружений Умеет анализировать план проведения обследований зданий и сооружений Владеет навыками составления плана проведения обследований зданий и сооружений
		ПК-5.2. Оценивает соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов.	Знает требования нормативных документов Умеет выявлять соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов Владеет навыками оценки соответствия параметров строительных конструкций требованиям

			нормативных документов
		ПК-5.3. Подготавливает отчетные документы по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений.	Знает требования к оформлению отчетных документов по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений Умеет систематизировать результаты обследований строительных конструкций зданий и сооружений Владеет навыками подготовки отчетных документов по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений
	ПК-7. Способен осуществлять строительный контроль и технический надзор в сфере промышленного и гражданского строительства и ЖКХ.	ПК-7.1. Составляет план по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений.	Знает виды производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений Умеет контролировать результаты производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений Владеет навыками составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений
		ПК-7.3. Контролирует технические состояния возводимых и эксплуатируемых объектов ЖКХ, технологии выполнения строительного-монтажных и ремонтно-строительных работ.	Знает технологии выполнения строительного-монтажных и ремонтно-строительных работ Умеет контролировать технические состояния возводимых и эксплуатируемых объектов ЖКХ Владеет навыками контроля выполнения строительного-

			монтажных и ремонтно-строительных работ
		ПК-7.4. Документирует результаты освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ на объекте промышленного и гражданского строительства.	Знает методы освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ Умеет контролировать результаты освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ Владет навыками документирования результатов освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ
		ПК-7.5. Оценивает соответствие технологии и результатов выполнения строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий.	Знает требования технических регламентов Умеет контролировать соответствие технологии и результатов выполнения строительно-монтажных работ проектной документации Владет навыками оценки соответствия технологии и результатов выполнения строительно-монтажных работ требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий
		ПК-7.6. Составляет отчётную документацию по результатам проверки безопасности зданий и сооружений.	Знает методы проверки безопасности зданий и сооружений Умеет анализировать результаты проверки безопасности зданий и сооружений Владет навыками составления отчётной документации по результатам проверки безопасности зданий и сооружений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия и осуществлять мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Теоретические основы износа материалов и конструкций
2	Правовая и нормативная база безопасности зданий и сооружений
3	Методологические основы обеспечения безопасности, долговечности и эксплуатационной надежности объектов городской инфраструктуры
4	Современные материалы и инновационные технологии при реконструкции и технической эксплуатации объектов жилищно-коммунального комплекса и городской инфраструктуры
5	Конструктивная безопасность зданий и сооружений
6	Архитектурно-строительные решения по безопасности зданий и сооружений
7	Усиление строительных конструкций, зданий и сооружений
8	Специальные вопросы безопасности зданий и сооружений
9	Градостроительное планирование - городские агломерации
10	Энергоэффективные и ресурсосберегающие инженерные системы зданий
11	Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений
12	Проектное обучение
13	Производственная научно-исследовательская работа
14	Производственная исполнительская практика

2. Компетенция ПК-5. Способен разрабатывать рекомендации и технологические решения по усилению конструкций зданий и сооружений, оценке их технического состояния.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1.	Теоретические основы износа материалов и конструкций
2.	Методологические основы обеспечения безопасности, долговечности и эксплуатационной надежности объектов городской инфраструктуры
3.	Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений
4.	Мониторинг зданий и сооружений
5.	Усиление строительных конструкций, зданий и сооружений
6.	Производственная исполнительская практика
7.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Компетенция ПК-7. Способен осуществлять строительный контроль и технический надзор в сфере промышленного и гражданского строительства и ЖКХ.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Современные материалы и инновационные технологии при реконструкции и технической эксплуатации объектов жилищно-коммунального комплекса и городской инфраструктуры
2	Организационно-технологические решения по безопасности строительства
3	Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений
4	Конструктивная безопасность зданий и сооружений
5	Мониторинг зданий и сооружений
6	Архитектурно-строительные решения по безопасности зданий и сооружений
7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.
Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 1 зач. ед.
Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	54	54
Лекции	34	34
Лабораторные	-	-
Практические	17	17
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	54	54
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	45	45
Экзамен, зачет	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 1					
п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения.					
	Цели и задачи мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений. Виды мониторинга. Современные нормативно-методологические материалы, регламентирующие проведение мониторинга сооружений. Анализ основных проблем в области нормативной литературы. Классификация причин возникновения аварий сооружений. Классификаций природных и техногенных воздействий на здания и сооружения. Специфика природно-техногенных воздействий на высотные и большепролетные сооружения. Анализ причин возникновения аварийных ситуаций на реальных объектах в России и за рубежом.	4	3	-	8
2. Задачи и виды обследований конструкций и сооружений. Классификация видов обследований строительных конструкций.					
	Классификация видов обследований зданий и сооружений, конструктивных элементов и их моделей. Особенности решаемых задач. Общие требования к проведению обследований. Категории технических состояний строительных конструкций. Состав работ и порядок проведения инженерного обследования для составления технического заключения.	6	3	-	8
3. Современные методы и средства мониторинга напряженно-деформированного состояния фундаментов, конструкций зданий и сооружений					
	Система «основание-сооружение». Понятие геотехнического мониторинга. Мониторинг окружающей застройки при новом строительстве. Современные аппаратная база мониторинга оснований и фундаментов зданий и сооружений (датчики давления грунта, глубинные инклинометры и т.д.). Современные методы и средства регистрации параметров напряженно-деформированного состояния строительных конструкций: тензометрические	6	3	-	11

	<p>датчики; оптоволоконные датчики; инклинометры; экстенсометры и т.д.</p> <p>Динамические и сейсмометрические испытания конструкций в ходе мониторинга.</p> <p>Задачи испытаний, основные контролируемые параметры, состав работ и порядок проведения испытаний в режимах свободных и вынужденных колебаний. Современная приборная база регистрации динамических характеристик конструкций и их напряжённо-деформированного состояния в ходе мониторинга.</p>				
4. Современные геодезические методы и средства мониторинга					
	<p>Пространственные деформации высотных и большепролетных сооружений. Обзор современных геодезических методов и средств периодического и автоматического мониторинга (GPS измерения, тахеометрия, нивелировка, лазерное сканирование)</p> <p>Принципы интеграции автоматизированных дистанционных методов и средств измерений в автоматические системы мониторинга.</p> <p>Пространственно-координатные модели сооружений.</p> <p>Контроль осадочных процессов в основаниях зданий и сооружений (общие принципы).</p> <p>Методы и приборы для измерения осадок. Периодичность измерений.</p> <p>Определение необходимой точности измерений.</p> <p>Принципы работы высокоточных приборов для измерения осадок.</p> <p>Контроль измерений геометрических параметров большепролетных сооружений. Измерение горизонтальных перемещений: метод створных измерений; метод координатных измерений.</p> <p>Измерение прогибов элементов конструкций.</p> <p>Предварительный расчёт точности измерений.</p> <p>Фотограмметрический метод измерений деформаций высотных и большепролетных сооружений, съёмочная аппаратура. Математическая зависимость между деформациями сооружений и их отображениями на фотоснимках.</p> <p>Средства измерений по фотоснимкам. Точность измерений деформаций по фотоснимкам.</p> <p>Фиксация изменений кренов высотных сооружений: метод проецирования; метод координирования; метод измерений углов; метод</p>	6	3	-	8

	фотограмметрии; метод прямых и обратных отвесов.				
5. Современные методы обследования строительных конструкций. Оценка результатов обследования.					
	Обзор геофизических методов инженерных изысканий грунтов оснований и фундаментов. Сейсмический метод отражения волн. Метод сейсмоакустического зондирования. Обзор механических методов контроля строительных материалов конструкций. Оборудование и приборы. Примеры применения методов. Акустические методы контроля строительных конструкций. Оборудование и приборы. Примеры применения методов. Оценка результатов обследования.	6	2	-	12
6. Изучение методик фиксации дефектов и повреждений конструкций.					
	Оценка поврежденности конструкций по результатам мониторинга.	6	3		7
	ВСЕГО	34	17	-	54

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №3				
1	Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения.	Классификация причин возникновения аварий сооружений. Классификаций природных и техногенных воздействий на здания и сооружения. Специфика природно-техногенных воздействий на высотные и большепролетные сооружения. Причин возникновения аварийных ситуаций на реальных объектах в России и за рубежом.	3	3
2	Изучение методики полномасштабного мониторинга на примере каркаса многоэтажного здания.	Изучение системы автоматического мониторинга. Оценка напряженно-деформированного состояния элементов конструкции по данным мониторинга.	3	3
3	Применение нивелировки, тахеометрической съёмки, лазерного сканирования для решения задач мониторинга	Изучение методики мониторинга деформаций конструкций с помощью современных геодезических методов измерений.	3	3

	деформаций сооружений.			
4	Компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния элементов строительных конструкций при различных видах статических и динамических нагрузок	Особенности компьютерного моделирования различного типа строительных конструкций (стержневых, листовых, вантовых металлоконструкций; сборных, монолитных, комбинированных ж/б конструкций). Особенности моделирования плоских и пространственных конструкций различного назначения (плит, оболочек, массивов и т.д.).	3	3
5	Адаптивные системы мониторинга.	Решение практических задач в области интеллектуальных систем мониторинга технического состояния строительных конструкций с использованием адаптивных математических моделей контролируемых объектов	2	2
6	Изучение методик фиксации дефектов и повреждений конструкций.	Оценка поврежденности конструкций по результатам мониторинга.	3	3
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание индивидуального домашнего задания, индивидуальных домашних заданий

Оформление индивидуального домашнего задания. Индивидуальное домашнее задание предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах в формате А4.

При выполнении ИДЗ студенту необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Объем ИДЗ составляет 25-30 страниц печатного текста формата А4.
2. Структура индивидуального домашнего задания:
 - титульный лист;
 - содержание;

- введение (актуальность вопроса, новизна изложенного материала);
 - минимум 2 основной главы, где систематизированы основные аспекты вопроса и приводятся возможные решения проблемы;
 - заключение (итоги рассматриваемого вопроса);
 - список используемой литературы (не менее 10 позиций).
- Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Типовые варианты заданий
ИДЗ

Причины проведения обследований зданий и сооружений.
Причины выполнения мониторинга и проведения испытаний зданий и сооружений.
Динамика надежности строительных конструкций во время эксплуатации.
Порядок проведения обследования.
Перечень технической документации, используемой при обследовании.
Определение геометрических параметров, прогибов и деформаций конструкций.
Методы и средства наблюдения за трещинами.
Дефекты и повреждения ЖБК.
Дефекты и повреждения МК.
Неразрушающие методы испытания строительных конструкций. Метод проникающих сред.
Неразрушающие методы испытания строительных конструкций. Механический метод.
Неразрушающие методы испытания строительных конструкций. Акустический метод.
Предупреждение аварийного состояния конструкций покрытия.
Обследование фундаментов и оснований.
Приборы, используемые при обследовании зданий и сооружений.
Методы определения физико-механических свойств материалов конструкций при обследовании.
Признаки, определяющие категории опасности дефектов конструкции.
Состав экспертного заключения о техническом состоянии зданий и сооружений.
Причины аварий зданий и сооружений.
Определение фактических нагрузок при проверочных расчетах зданий и сооружений
Методика статических испытаний.
Схема приложения нагрузки при испытаниях многопролетной неразрезной балки.
Схема приложения нагрузки при испытаниях стропильной фермы.
Схема приложения нагрузки при испытаниях плит перекрытия.
Цели испытаний конструкций динамической нагрузкой.
Виды динамической нагрузки и способы создания динамической нагрузки.
Виды колебаний конструкций и их характеристика, и приборы для определения основных характеристик колебаний.
Оценка состояния конструкций по результатам динамических испытаний.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенции

1. Компетенция ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия и осуществлять мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Выбирает и анализирует нормативные документы для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла.	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-4.2. Выбирает и контролирует параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации.	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-4.3. Разрабатывает содержания и осуществляет мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла проекта.	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-4.4. Разрабатывает решения и мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации.	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-4.5. Разрабатывает содержания и осуществляет энергоаудит зданий, составляет отчеты по результатам энергоаудита с рекомендациями по повышению энергоэффективности.	устный опрос, решение задач на практических занятиях

2. Компетенция ПК-5. Способен разрабатывать рекомендации и технологические решения по усилению конструкций зданий и сооружений, оценке их технического состояния.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-5.1. Составляет план проведения обследований зданий и сооружений.	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-5.2. Оценивает соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов.	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-5.3. Подготавливает отчетные документы по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений.	устный опрос, решение задач на практических занятиях

3. Компетенция ПК-7. Способен осуществлять строительный контроль и технический надзор в сфере промышленного и гражданского строительства и ЖКХ.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-7.1. Составляет план по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений.	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-7.3. Контролирует технические состояния возводимых и эксплуатируемых объектов ЖКХ, технологии выполнения строительно-монтажных и ремонтно-строительных работ.	собеседование, зачет
ПК-7.4. Документирует результаты освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ на объекте промышленного и гражданского строительства.	собеседование, защита ИДЗ
ПК-7.5. Оценивает соответствия технологии и результатов выполнения строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий.	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-7.6. Составляет отчетную документацию по результатам проверки безопасности зданий и сооружений.	устный опрос, решение задач на практических занятиях

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения.	1. Основные задачи обследования строительных конструкций.
2	Изучение методики полномасштабного мониторинга на примере каркаса многоэтажного здания.	2. Состав работ и порядок проведения обследований. 3. Задачи и состав работ при проведении инженерного обследования зданий и сооружений. Состав заключения по результатам обследования.
3	Применение нивелировки, тахеометрической съёмки, лазерного сканирования для решения задач мониторинга деформаций	4. Виды обмерных работ. Цели и методы выполнения обмерных работ. 5. Оценка категории технического состояния конструкции по результатам визуального освидетельствования и детального обследования; 6. Цели и задачи мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений. 7. Виды мониторинга. 8. Современные нормативно-методологические материалы, регламентирующие

	сооружений.	проведение мониторинга сооружений.
4	Компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния элементов строительных конструкций при различных видах статических и динамических нагрузок	9. Категории технического состояния строительных конструкций. 10. Классификация причин возникновения аварий сооружений. 11. Классификаций природных и техногенных воздействий на здания и сооружения. 12. Понятие периодического и автоматического мониторинга. 13. Обзор современных методов и средств диагностики и мониторинга строительных конструкций.
5	Адаптивные системы мониторинга.	14. Методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга.
6	Изучение методик фиксации дефектов и повреждений конструкций.	15. Специфика разработки систем мониторинга проектируемых и эксплуатируемых строительных объектов. 16. Этапы разработки и реализации системы мониторинга технического состояния конструкций в ходе жизненного цикла сооружения 17. Состав работ и порядок проведения инженерного обследования для составления технического заключения в ходе мониторинга. 18. Современные методы и средства контроля физико-механических характеристик конструкционных материалов непосредственно в элементах зданий и сооружений; дефектоскопии металлических, железобетонных, каменных и деревянных конструкций. 19. Принципы создания и функционирования автоматических систем мониторинга. 20. Система «основание-сооружение». 21. Понятие геотехнического мониторинга. 22. Мониторинг окружающей застройки при новом строительстве. 23. Современные аппаратная база мониторинга оснований и фундаментов зданий и сооружений (датчики давления грунта, глубинные инклинометры и т.д.). 24. Современные методы и средства регистрации параметров напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций. 25. Динамические и сейсмометрические испытания конструкций в ходе мониторинга. 26. Задачи испытаний, основные контролируемые параметры, состав работ и порядок проведения испытаний в режимах свободных и вынужденных колебаний. 27. Современная приборная база регистрации динамических характеристик конструкций и их напряжённо-деформированного состояния в ходе

	<p>мониторинга.</p> <p>28. Пространственные деформации высотных и большепролетных сооружений.</p> <p>29. Обзор современных геодезических методов и средств периодического и автоматического мониторинга.</p> <p>30. Принципы интеграции автоматизированных дистанционных методов и средств измерений в автоматические системы мониторинга.</p> <p>31. Контроль осадочных процессов в основаниях зданий и сооружений (общие принципы).</p> <p>32. Методы и приборы для измерения осадок.</p> <p>33. Контроль измерений геометрических параметров большепролетных сооружений.</p> <p>34. Измерение горизонтальных перемещений:</p> <p>35. Измерение прогибов элементов конструкций.</p> <p>36. Фотограмметрический метод измерений деформаций высотных и большепролетных сооружений, съёмочная аппаратура.</p> <p>37. Фиксация изменений кренов высотных сооружений.</p> <p>38. Создание математических и физических моделей сооружений для решения задач мониторинга.</p> <p>39. Учёт накопленных деформаций и повреждений.</p> <p>40. Учёт изменения физико-механических свойств конструкций.</p> <p>41. Оценка результатов расчётов.</p>
--	---

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

Не предусмотрено учебным планом

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

Предусмотрено выполнение контрольных работ в течение семестра. Примерный перечень тем контрольных работ:

1. Особенности и необходимость проведение длительных наблюдений за состоянием здания при изменении внешних условий.
2. Основные измеряемые параметры при изменениях в окружающей среде.
3. Основные положения по организации и технологии геодезического мониторинга.
4. Особенности геодезического мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений.
- 5 Методы и способы измерений высотных и плановых деформаций в процессе геодезического мониторинга.
- 6 Характеристика автоматизированной системы (станции) мониторинга технического состояния несущих конструкций.
- 7 Организация и назначение мониторинга особо ответственных узлов и конструкций. Изменяемые параметры.
- 8 Приборы для мониторинга НДС несущих конструкций. Их краткая характеристика.

9 Схемы расстановки приборов в здании и сооружении. Анализ получаемых данных на примере одного параметра.

10 Основные задачи и состав работ по геотехническому мониторингу.

11 Цели и состав мониторинга состояния ограждающих конструкций.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения. «Зачтено» ставится при положительной оценке сформированности компетенций по показателям Знания, Умения и Навыки. При оценке сформированности компетенций «2» студенту ставится «не зачтено». При оценке сформированности компетенций «3» и письменном ответе на три контрольных вопроса ставится «зачтено». При оценке сформированности компетенций «4» и письменном ответе на два контрольных вопроса ставится «зачтено». При оценке сформированности компетенций «5» и при письменном ответе на один контрольный вопрос ставится «зачтено».

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знает требования к обеспечению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла
	Знает параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
	Знает методы мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
	Знает мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
	Знает методы энергоаудита зданий
	Знает порядок проведения обследований зданий и сооружений
	Знает требования нормативных документов
	Знает требования к оформлению отчетных документов по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений
	Знает виды производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений
	Знает технологии выполнения строительно-монтажных и ремонтно-строительных работ
	Знает методы освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ
	Знает требования технических регламентов
	Знает методы проверки безопасности зданий и сооружений
Умения	Умеет анализировать нормативные документы для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
	Умеет контролировать параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации
	Умеет разрабатывать содержание мониторинга ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
	Умеет анализировать мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
	Умеет осуществлять энергоаудит зданий

	Умеет анализировать план проведения обследований зданий и сооружений
	Умеет выявлять соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов
	Умеет систематизировать результаты обследований строительных конструкций зданий и сооружений
	Умеет контролировать результаты производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений
	Умеет контролировать технические состояния возводимых и эксплуатируемых объектов ЖКХ
	Умеет контролировать результаты освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ
	Умеет контролировать соответствия технологии и результатов выполнения строительно-монтажных работ проектной документации
	Умеет анализировать результаты проверки безопасности зданий и сооружений
Навыки	Владеет навыками выбора нормативных документов для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
	Владеет навыками выбора параметров ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации
	Владеет навыками осуществления мониторинга ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
	Владеет навыками разработки мероприятий по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
	Владеет навыками составления отчетов по результатам энергоаудита с рекомендациями по повышению энергоэффективности
	Владеет навыками составления плана проведения обследований зданий и сооружений
	Владеет навыками оценки соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов
	Владеет навыками подготовки отчетных документов по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений
	Владеет навыками составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений
	Владеет навыками контроля выполнения строительно-монтажных и ремонтно-строительных работ
	Владеет навыками документирования результатов освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ
	Владеет навыками оценки соответствия технологии и результатов выполнения строительно-монтажных работ требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий
	Владеет навыками составления отчетной документации по результатам проверки безопасности зданий и сооружений

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Знает требования к обеспечению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла	Не знает требования к обеспечению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла	Частично знает требования к обеспечению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла	Достаточно знает требования к обеспечению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла	Самостоятельно излагает требования к обеспечению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений на всех стадиях жизненного цикла
Знает параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Не знает параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Частично знает параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Достаточно знает параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Самостоятельно излагает параметры ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
Знает методы мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Не знает методы мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Частично знает методы мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Достаточно знает методы мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Самостоятельно излагает методы мониторинг ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
Знает мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Не знает мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Частично знает мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Достаточно знает мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Самостоятельно излагает мероприятия по повышению ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений
Знает методы энергоаудита зданий	Не знает методы энергоаудита зданий	Частично знает методы энергоаудита зданий	Достаточно знает методы энергоаудита зданий	Самостоятельно излагает методы энергоаудита зданий
Знает порядок проведения обследований зданий и сооружений	Не знает порядок проведения обследований зданий и сооружений	Частично знает порядок проведения обследований зданий и сооружений	Достаточно знает порядок проведения обследований зданий и сооружений	Самостоятельно излагает порядок проведения обследований зданий и сооружений
Знает требования нормативных документов	Не знает требования нормативных документов	Частично знает требования нормативных документов	Достаточно знает требования нормативных документов	Самостоятельно излагает требования нормативных документов
Знает требования к оформлению отчетных	Не знает требования к оформлению отчетных	Частично знает требования к оформлению отчетных	Достаточно знает требования к оформлению отчетных	Самостоятельно излагает требования к оформлению

документов по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений	документов по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений	документов по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений	документов по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений	отчетных документов по результатам обследований строительных конструкций зданий и сооружений
Знает виды производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений	Не знает виды производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений	Частично знает виды производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений	Достаточно знает виды производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений	Самостоятельно излагает виды производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений
Знает технологии выполнения строительно-монтажных и ремонтно-строительных работ	Не знает технологии выполнения строительно-монтажных и ремонтно-строительных работ	Частично знает технологии выполнения строительно-монтажных и ремонтно-строительных работ	Достаточно знает технологии выполнения строительно-монтажных и ремонтно-строительных работ	Самостоятельно излагает технологии выполнения строительно-монтажных и ремонтно-строительных работ
Знает методы освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ	Не знает методы освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ	Частично знает методы освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ	Достаточно знает методы освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ	Самостоятельно излагает методы освидетельствования безопасности строительно-монтажных работ
Знает требования технических регламентов	Не знает требования технических регламентов	Частично знает требования технических регламентов	Достаточно знает требования технических регламентов	Самостоятельно излагает требования технических регламентов
Знает методы проверки безопасности зданий и сооружений	Не знает методы проверки безопасности зданий и сооружений	Частично знает методы проверки безопасности зданий и сооружений	Достаточно знает методы проверки безопасности зданий и сооружений	Самостоятельно излагает методы проверки безопасности зданий и сооружений

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет анализировать нормативные документы для разработки	Не умеет анализировать нормативные документы для разработки	С трудом умеет анализировать нормативные документы для разработки	Умеет анализировать нормативные документы для разработки	Умеет анализировать нормативные документы для разработки

зданий и сооружений	зданий и сооружений	зданий и сооружений	зданий и сооружений, но допускает незначительные ошибки	зданий и сооружений без замечаний
Умеет выявлять соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов	Не умеет выявлять соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов	С трудом умеет выявлять соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов	Умеет выявлять соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов, но допускает незначительные ошибки	Умеет выявлять соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов без замечаний
Умеет систематизировать результаты обследований строительных конструкций зданий и сооружений	Не умеет систематизировать результаты обследований строительных конструкций зданий и сооружений	С трудом умеет систематизировать результаты обследований строительных конструкций зданий и сооружений	Умеет систематизировать результаты обследований строительных конструкций зданий и сооружений, но допускает незначительные ошибки	Умеет систематизировать результаты обследований строительных конструкций зданий и сооружений без замечаний
Умеет контролировать результаты производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений	Не умеет контролировать результаты производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений	С трудом умеет контролировать результаты производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений	Умеет контролировать результаты производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений, но допускает незначительные ошибки	Умеет контролировать результаты производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений без замечаний
Умеет контролировать технические состояния возводимых и эксплуатируемых объектов ЖКХ	Не умеет контролировать технические состояния возводимых и эксплуатируемых объектов ЖКХ	С трудом умеет контролировать технические состояния возводимых и эксплуатируемых объектов ЖКХ	Умеет контролировать технические состояния возводимых и эксплуатируемых объектов ЖКХ, но допускает незначительные ошибки	Умеет контролировать технические состояния возводимых и эксплуатируемых объектов ЖКХ без замечаний
Умеет контролировать результаты освидетельствования безопасности строительного-	Не умеет контролировать результаты освидетельствования безопасности строительного-	С трудом умеет контролировать результаты освидетельствования безопасности строительного-	Умеет контролировать результаты освидетельствования безопасности строительного-	Умеет контролировать результаты освидетельствования безопасности строительного-

монтажных работ	монтажных работ	монтажных работ	монтажных работ, но допускает незначительные ошибки	монтажных работ без замечаний
Умеет контролировать соответствия технологии и результатов выполнения строительного-монтажных работ проектной документации	Не умеет контролировать соответствия технологии и результатов выполнения строительного-монтажных работ проектной документации	С трудом умеет контролировать соответствия технологии и результатов выполнения строительного-монтажных работ проектной документации	Умеет контролировать соответствия технологии и результатов выполнения строительного-монтажных работ проектной документации	Умеет контролировать соответствия технологии и результатов выполнения строительного-монтажных работ проектной документации
Умеет анализировать результаты проверки безопасности зданий и сооружений	Не умеет анализировать результаты проверки безопасности зданий и сооружений	С трудом умеет анализировать результаты проверки безопасности зданий и сооружений	Умеет анализировать результаты проверки безопасности зданий и сооружений, но допускает незначительные ошибки	Умеет анализировать результаты проверки безопасности зданий и сооружений без замечаний

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет навыками выбора нормативных документов для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений	Навыки выбора нормативных документов для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений не сформированы	Навыки выбора нормативных документов для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений сформированы частично	Навыки выбора нормативных документов для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений сформированы достаточно	Навыки выбора нормативных документов для разработки решений и мероприятий для обеспечения ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений сформированы в полном объеме
Владеет навыками выбора параметров ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации	Навыки выбора параметров ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации не сформированы	Навыки выбора параметров ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации сформированы частично	Навыки выбора параметров ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации сформированы достаточно	Навыки выбора параметров ресурсо- и энергоэффективности зданий и сооружений при проектировании, строительстве и эксплуатации сформированы в полном объеме

обследований строительных конструкций зданий и сооружений	строительных конструкций зданий и сооружений не сформированы	строительных конструкций зданий и сооружений сформированы частично	строительных конструкций зданий и сооружений сформированы достаточно	строительных конструкций зданий и сооружений сформированы в полном объеме
Владеет навыками составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений	Навыки составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений не сформированы	Навыки составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений сформированы частично	Навыки составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений сформированы достаточно	Навыки составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений сформированы в полном объеме
Владеет навыками контроля выполнения строительномонтажных и ремонтностроительных работ	Навыки контроля выполнения строительномонтажных и ремонтностроительных работ не сформированы	Навыки контроля выполнения строительномонтажных и ремонтностроительных работ сформированы частично	Навыки контроля выполнения строительномонтажных и ремонтностроительных работ сформированы достаточно	Навыки контроля выполнения строительномонтажных и ремонтностроительных работ сформированы в полном объеме
Владеет навыками документирования результатов освидетельствования безопасности строительномонтажных работ	Навыки документирования результатов освидетельствования безопасности строительномонтажных работ не сформированы	Навыки документирования результатов освидетельствования безопасности строительномонтажных работ сформированы частично	Навыки документирования результатов освидетельствования безопасности строительномонтажных работ сформированы достаточно	Навыки документирования результатов освидетельствования безопасности строительномонтажных работ сформированы в полном объеме
Владеет навыками оценки соответствия технологии и результатов выполнения строительномонтажных работ требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий	Навыки оценки соответствия технологии и результатов выполнения строительномонтажных работ требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий не сформированы	Навыки оценки соответствия технологии и результатов выполнения строительномонтажных работ требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий сформированы частично	Навыки оценки соответствия технологии и результатов выполнения строительномонтажных работ требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий сформированы достаточно	Навыки оценки соответствия технологии и результатов выполнения строительномонтажных работ требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий сформированы в полном объеме

Владеет навыками составления отчётной документации по результатам проверки безопасности зданий и сооружений	Навыки составления отчётной документации по результатам проверки безопасности зданий и сооружений не сформированы	Навыки составления отчётной документации по результатам проверки безопасности зданий и сооружений сформированы частично	Навыки составления отчётной документации по результатам проверки безопасности зданий и сооружений сформированы достаточно	Навыки составления отчётной документации по результатам проверки безопасности зданий и сооружений сформированы в полном объеме
---	---	---	---	--

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.	030 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Стандартная доска
2	021 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Белая маркерная доска. 3. Стандартная доска.
3	024 ГУК	1. Компьютер DEPO – 6, 2. Компьютер Intelcore 2, 3. Компьютер Onmuma, 4. Компьютер P-4 – 6, 5. Видеопроектор Sonyo XU50 6. Специализированная мебель. 7. Белая маркерная доска.

6.2. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основные источники:

1. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений (зданий, инженерных и транспортных сооружений и коммуникаций) [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ Электрон. текстовые данные. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. 472 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30273.html>

2. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ А.С. Волков [и др.]. Электрон. текстовые данные. Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. 122 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93867.html>

3. Коробова О.А. Современные методы обследования и мониторинга технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коробова О.А., Максименко Л.А. Электрон. текстовые данные. Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2017. 105 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85870.html>

4. Симонян В.В. Геодезический мониторинг зданий и сооружений [Электронный ресурс]: монография/ Симонян В.В., Шмелин Н.А., Зайцев А.К. Электрон. текстовые данные. Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. 144 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60813.html>

Дополнительные источники:

1. Ким М.С. Основы механики грунтов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и 08.03.01 «Строительство»/ Ким М.С., Ким В.Х. Электрон. текстовые данные. Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. 142 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72928.html>

2. Коклюгина Л.А. Технология и организация строительства высотных многофункциональных зданий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Коклюгина Л.А., Коклюгин А.В. Электрон. текстовые данные. Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. 112 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88425.html>

3. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малахова А.Н., Малахов Д.Ю. Электрон. текстовые данные. Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. 96 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

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

1. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: <http://dwg.ru/>

2. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: <http://www.consultant.ru/>

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: <http://docs.cntd.ru/>