



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-  
коммунального хозяйства

Деканом Поляков Владимир Геннадьевич  
29.08.2022 г.

## Обследование зданий и сооружений

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Строительные конструкции, основания и надежность сооружений**

Учебный план 08.03.01 Строительство

Профиль **Промышленное и гражданское строительство**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в  
семестрах: зачеты 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.25	48.25	48.25	48.25
Сам. работа	59.75	59.75	59.75	59.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Арушонок Ю.Ю. ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

ктн, доцент, Арзамаскова Лариса Михайловна

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Обследование зданий и сооружений**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Профиль: Промышленное и гражданское строительство

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2022 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительные конструкции, основания и надёжность сооружений**

24.06.2022 номер протокола 10 2022 г.

Зав. кафедрой Пшеничкина Валерия Александровна

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС

Протокол заседания НМС от

29.08.2022 г. № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2021

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью дисциплины является теоретическое и практическое ознакомление студента, на завершающем этапе его инженерной подготовки, с основными методами и средствами оценки фактического состояния вновь изготовленных или уже эксплуатируемых строительных конструкций и сооружений, а также развитие у него практических навыков решения отдельных производственных вопросов по техническому обследованию строительных объектов.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Железобетонные и каменные конструкции
2.1.2	Строительная механика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-1: Выполнение расчета строительных конструкций и оснований объектов капитального строительства</b>	
<i>ПК-1.1: Создание расчетной схемы зданий и сооружений и выполнение расчетов в расчетном программном комплексе</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: знает сущность подходов к созданию расчетной схемы зданий и сооружений, умеет выполнять расчеты строительных конструкций в программном комплексе	
<i>ПК-1.2: Расчет и проверка несущей способности элементов несущих конструкций</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: умеет осуществлять обоснованный выбор материалов для строительных конструкций, рассчитывать и проверять их несущую способность по действующим нормам	
<i>ПК-1.3: Конструирование основных узловых соединений конструкций и их расчет</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: владеет навыками правильного конструирования и расчета основных узловых соединений конструкций	
<i>ПК-1.4: Оформление расчетов железобетонных конструкций</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: знает правила оформления расчетов конструкций	
<i>ПК-1.5: Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов проектируемого объекта капитального строительства</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: умеет определять нагрузки и воздействия на строительные конструкции зданий и сооружений	
<i>ПК-1.6: Формирование конструктивной системы зданий и сооружений с применением железобетонных, металлических, каменных и деревянных конструкций</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: владеет навыками формирования конструктивной системы зданий и сооружений с применением конструкций различных типов	
<b>ПК-5: Натурное обследование объекта градостроительной деятельности для получения сведений о состоянии и прогнозируемых свойствах основания, конструкций фундаментов и подземных сооружений</b>	
<i>ПК-5.1: Обследование, осмотр объекта работ для определения его особенностей и содержания с применением точного оборудования</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: знает перечень документации, запрашиваемой при обследовании зданий и сооружений, принципы работы и практического применения средств технической диагностики, основные дефекты и повреждения строительных конструкций	
<i>ПК-5.2: Определение методов, приемов и технологии выполнения исследований для разработки градостроительного решения в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения на основе выявленных особенностей объекта работ</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: умеет определять методы, приемы и технологии выполнения исследований в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	
<i>ПК-5.3: Оформление документации по результатам обследования объекта градостроительной деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: умеет оформлять заключения и технические отчеты по результатам обследования объектов	
<i>ПК-5.4: Оформление рабочей документации в соответствии с требованиями нормативно правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации</i>	
Результаты обучения: Результаты обучения: знает правила оформления рабочей документации по обследованию в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов	

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>				
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Форма контроля</b>
1	<b>Раздел 1. Раздел 1. Наименование темы, раздела и вопросов, изучаемых на занятиях</b>			
1.1	<b>ВВЕДЕНИЕ. /Тема/</b>	7	0	
1.1.1	Цели и задачи экспериментального исследования инженерных сооружений. Причины, обуславливающие необходимость проведения экспериментальных исследований. /Лек/	7	1	3, Ко
1.1.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	2	3, Ко
1.2	<b>МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. /Тема/</b>	7	0	
1.2.1	Общие сведения о контрольно-измерительной аппаратуре, применяемой при испытании строительных конструкций, метрологическая обеспеченность средств измерений. Классификация КИА, требования к измерительным приборам. Тензометры и компараторы механические и струнные. Прогибомеры контактные и с проволоочной связью. Клинометры. Электротензометрия. Типы тензорезисторов, особенности конструкции и изготовления. Вторичная регистрирующая аппаратура, схема моста Уитстона. Переход от измеренных деформаций к напряжениям в материале при различных видах его напряженно-деформированного состояния. Метрологическое обеспечение в электротензометрии. /Лек/	7	4	3, Ко
1.2.2	Измерение линейных деформаций металлического образца с помощью механического и электромеханического тензометров. /Лаб/	7	3	3, Со
1.2.3	Электротензометрический метод измерения линейных деформаций элементов строительных конструкций. /Лаб/	7	3	3, Со
1.2.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	4	3, Ко
1.2.5	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	4	3, Ко
1.3	<b>ИСПЫТАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ. /Тема/</b>	7	0	
1.3.1	Организация, подготовка и методика проведения испытаний строительных конструкций статической нагрузкой. Состав подготовительных работ. /Лек/	7	2	3, Ко
1.3.2	Освидетельствование строительных конструкций и сооружений перед проведением испытаний. Порядок проведения испытания, полевая и камеральная обработки полученных результатов. /Пр/	7	2	3, Ко
1.3.3	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	4	3, Ко
1.4	<b>ИСПЫТАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ. /Тема/</b>	7	0	
1.4.1	Особенности испытания строительных конструкций динамической нагрузкой. Классификация видов динамического воздействия. Свободные и вынужденные колебания конструкций. Приборы, используемые при динамических испытаниях. Методика проведения испытаний, обработка полученных результатов, оценка состояния конструкций по результатам испытаний. Техника безопасности при динамических испытаниях. /Лек/	7	2	3, Ко
1.4.2	Изучение основных видов колебаний строительных конструкций конструкций. /Лаб/	7	3	3, Со
1.4.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	7	1	3, Ко
1.4.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	1	3, Ко
1.5	<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. /Тема/</b>	7	0	

1.5.1	Классификация методов определения прочности бетона в образцах, изделиях и сооружениях. Оценка прочности бетона по испытаниям стандартных и нестандартных образцов. Механические методы контроля прочности бетона: метод вдавливания штампа в поверхность бетона и эталона, испытания на отрыв и на отрыв со скалыванием. Достоинства и недостатки механических методов. Физические методы определения прочности бетона. Импульсный ультразвуковой метод определения прочностных свойств бетона. Источники ультразвуковых колебаний, приемники УЗК. Определение упругих свойств бетона с помощью ультразвука. Переход от измеренной скорости ультразвука к прочности материала. Влияние различных факторов на корреляционную зависимость «V-R». Ударный и резонансный методы оценки упругих и неупругих свойств бетона в конструкциях и сооружениях /Лек/	7	2	3, Ко
1.5.2	Приборы, реализующие механические методы контроля. Точность оценки прочностных свойств бетона механическими методами. Аппаратура, реализующая ультразвуковой метод контроля. Точность измерения скорости ультразвука и прочности бетона. Переход от измеренной локальной прочности материалов к их расчетным сопротивлениям. /Пр/	7	2	3, Ко
1.5.3	Определение прочности бетона в бетонных и железобетонных конструкциях с помощью приборов механического действия. /Лаб/	7	3	3, Со
1.5.4	Определение прочности бетона в бетонных и железобетонных конструкциях с помощью ультразвукового импульсного метода. /Лаб/	7	2	3, Со
1.5.5	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	4	3, Ко
1.5.6	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	4	3, Ко
1.6	<b>НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. /Тема/</b>	7	0	
1.6.1	Применение радиометрических методов для оценки физико-механических характеристик материалов и исследования строительных конструкций. Источники ионизирующих излучений. Взаимодействие излучения со строительными материалами. Методы регистрации излучения. Электронная измерительная аппаратура. Радиационная дефектоскопия сварных соединений. Техника безопасности при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений. Ультразвуковая дефектоскопия строительных конструкций, классификация методов. Теневой, эхо-метод, метод ультразвукового профилирования. Электромагнитная дефектоскопия ферромагнитных материалов. Порошковая, феррозондовая и магнитографическая дефектоскопия сварных швов и металлических конструкций. Техника безопасности при дефектоскопии. /Лек/	7	3	3, Ко
1.6.2	Аппаратура для ультразвуковой дефектоскопии строительных конструкций. Разрешающая способность методов и приборов, точность обнаружения дефектов. Электромагнитные методы контроля армирования железобетонных конструкций. /Пр/	7	4	3, Ко
1.6.3	Ультразвуковая дефектоскопия бетона. /Лаб/	7	2	3, Со
1.6.4	Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	7	2	3, Ко
1.6.5	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	9	3, Ко
1.7	<b>ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. /Тема/</b>	7	0	
1.7.1	Обследование зданий и сооружений, в том числе, после особых воздействий (пожаров, аварий, оползней, взрывов). Методика детального обследования несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений. Оценка технического состояния строительных конструкций. /Лек/	7	2	3, Ко
1.7.2	Контроль за техническим состоянием зданий и сооружений. Формы и периодичность контроля. Организация проведения обследований технического состояния зданий и сооружений. /Пр/	7	2	3, Ко
1.7.3	Характерные повреждения и дефекты строительных конструкций зданий и сооружений. /Пр/	7	2	3, Ко
1.7.4	Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. /Пр/	7	4	3, Ко
1.7.5	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	7	8	3, Ко
1.7.6	Выполнение расчетно-графической работы /РГР/	7	8	3, РГР
2	<b>Раздел 2. Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Зачет /Тема/	7	0	

2.1.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	8.75	
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	7	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

ПК-1: Способен выполнять расчеты строительных конструкций объектов капитального строительства. Контролируемые разделы дисциплины - темы 1-7  
ПК-5: Способен выполнять натурное обследование объектов градостроительной деятельности. Контролируемые разделы дисциплины - темы 1-7

### 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-1.1: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

ПК-1.2: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

ПК-1.3: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

ПК-1.4: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

ПК-1.5: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

ПК-1.6: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

ПК-5.1: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

ПК-5.2: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

ПК-5.3: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

ПК-5.4: контролируемые разделы - темы 1 - 7; оценочные средства - расчетно-графическая работа, контрольный опрос, собеседование, зачёт.

### 3. Описание шкал оценивания

#### 3.1 Оценочное средство - Расчетно-графическая работа

Шкала оценивания (интервал баллов) и критерии оценивания:

17 – 20 - работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные).

13 – 16 - работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные).

9 – 12 - работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев).

0-8 - работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %).

#### 3.2 Оценочное средство - Контрольный опрос

Шкала оценивания (интервал баллов) и критерии оценивания:

8 – 10 - Материал практических занятий усвоен на высоком уровне, соблюдена последовательность освещения всех пунктов перечня, пройденных тем (ответы на 80-100% вопросов правильные).

5 – 7 - Материал практических занятий усвоен на хорошем уровне, соблюдена последовательность освещения всех пунктов перечня, пройденных тем, имеются незначительные замечания (ответы на 70-79% вопросов правильные).

1 – 4 - Материал практических занятий усвоен на удовлетворительном уровне, не соблюдена последовательность освещения всех пунктов перечня, пройденных тем, имеются замечания (ответы на 50-69% вопросов правильные).

0 - Материал практических занятий усвоен на неудовлетворительном уровне, с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки (ответы правильные менее, чем на 50% вопросов).

#### 3.3 Оценочное средство - Собеседование

Шкала оценивания (интервал баллов) и критерии оценивания за отчет по одной выполненной лабораторной работе:

- 5 - если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 95 – 100 % вопросов
- 4 - если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 60 – 94 % вопросов
- 3 - если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 51 – 59 % вопросов
- 0-2 - правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны менее чем на 50 % включительно

#### 3.4 Оценочное средство - Зачёт

Шкала оценивания (интервал баллов) и критерии оценивания:

- 35 – 40 - Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% вопросов правильные).
- 25 – 34 - Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89% вопросов правильные).
- 15 – 24 - Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50-69% вопросов правильные).
- менее 15 - Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50% вопросов).

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

#### 4.1. Расчетно-графическая работа

В расчетно-графической работе на тему "Оценка технического состояния железобетонной балки" производится оценка технического состояния железобетонной конструкции путём сравнения её фактической несущей способности с действующими на неё нагрузками. Исходные данные включают: геометрические размеры балки по данным обмеров, характер и величина внешней нагрузки на неё, результаты испытания прочности бетона неразрушающим методом, данные по армированию, характеру и местоположению повреждений бетона и арматуры.

Оформляется работа в виде пояснительной записки на листах формата А4 со схемами, таблицами, расчетами и выводами. Контроль выполнения работы проводится по балльно-рейтинговой системе в форме собеседования. При этом оценивается правильность выполненных студентом действий и полученных результатов, корректность и полнота сделанных оценок и выданных рекомендаций. Студент отвечает на вопросы преподавателя в рамках тематики расчетно-графической работы. Оценка студенту выставляется по результатам ответов на вопросы с учетом замечаний по графической и расчетной части работы.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите расчетно-графической работы:

1. Какие нагрузки действуют на железобетонную балку?
2. Опишите расчетную схему балки.
3. Какие действия необходимо выполнить при определении расчетного сопротивления бетона по результатам неразрушающих испытаний?
4. По какой формуле определяется условный класс бетона по прочности на сжатие?
5. На основании чего принимается расчетное сопротивление бетона в неповрежденном сечении балки?
6. Каким образом в расчетах учитывается влияние дефектов и повреждений на прочность бетона?
7. Каким образом в расчетах учитывается влияние дефектов и повреждений на прочность стали?
8. Опишите процедуру учета влияния на прочность бетона повреждения в виде пропитки машинным маслом.
9. Опишите процедуру учета влияния на прочность бетона повреждений в виде механического и коррозионного разрушения.
10. Опишите процедуру учета влияния на прочность бетона повреждения в результате воздействия пожара.
11. Каковы негативные последствия для железобетонных конструкций от повреждения в виде пропитки машинным маслом.
12. Каковы негативные последствия для железобетонных конструкций от повреждений в виде механического и коррозионного разрушения.
13. Каковы негативные последствия для железобетонных конструкций от повреждений в результате воздействия пожара.
14. Как в расчетах ЖБК учитывается коррозия арматуры?
15. Для чего необходимо знать дату изготовления повреждённой конструкции?
16. Какова цель поверочного расчета железобетонной балки?
17. По каким критериям оценивается техническое состояние строительных конструкций?
18. Как с техническим состоянием конструкции связаны рекомендации по её дальнейшей эксплуатации?

#### 4.2. Контрольный опрос

Контрольный опрос - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний обучающихся по определенному разделу после выполнения им заданий на практических занятиях. Примерные вопросы по для самостоятельной подготовки к контрольному опросу:

1. Охарактеризуйте конструкцию, находящуюся в работоспособном техническом состоянии.
2. Охарактеризуйте конструкцию, находящуюся в ограниченно работоспособном техническом состоянии.
3. Охарактеризуйте конструкцию, находящуюся в неработоспособном техническом состоянии.
4. Охарактеризуйте конструкцию, находящуюся в аварийном техническом состоянии.
5. Перечислите этапы обследования строительных конструкций.
6. Укажите состав работ по подготовке к проведению обследования (1 этап).
7. Укажите состав работ на этапе предварительного (визуального) обследования (2 этап).
8. Укажите состав работ на этапе детального (инструментального) обследования (3 этап).

9. Что обычно измеряют при проведении обмерных работ?
10. Дайте определение термину "обследование"
11. Что подразумевается под термином "дефект"?
12. Что подразумевается под термином "повреждение"?
13. Дайте классификацию дефектов и повреждений по степени опасности и возможным последствиям.
14. Какие различают степени повреждения строительных конструкций?
15. Что называют поверочным расчетом несущей конструкции?
16. Что такое категория технического состояния?
17. Что подразумевается под оценкой технического состояния конструкций или зданий?
18. Каким образом на практике обеспечиваются нормативные сроки эксплуатации зданий и сооружений?
19. Охарактеризуйте плановые осмотры зданий и сооружений, какова их периодичность?
20. В каких случаях и с какими целями проводятся внеплановые обследования зданий и сооружений?
21. Назовите основные нормативные документы, регламентирующие процедуру обследования зданий и сооружений.
22. Какие требования предъявляются к организациям, проводящим обследование зданий и сооружений?
23. Назовите основные причины, обуславливающие необходимость проведения обследования зданий и сооружений.
24. Перечислите категории технического состояния несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
25. Охарактеризуйте конструкцию, находящуюся в исправном техническом состоянии.
26. Какова специфика обмерных работ при обследовании железобетонных конструкций?
27. Какова специфика обмерных работ при обследовании металлических конструкций?
28. Какова специфика обмерных работ при обследовании деревянных конструкций?
29. Дайте классификацию дефектов и повреждений конструкций зданий и сооружений.
30. Какие основные дефекты и повреждения железобетонных конструкций вы знаете?
31. Какие основные дефекты и повреждения металлических конструкций вы знаете?
32. Какие основные дефекты и повреждения деревянных конструкций вы знаете?

#### 4.3. Лабораторные работы

В рамках изучения дисциплины предусмотрено выполнение лабораторных работ. Содержание и порядок выполнения лабораторных работ описаны в методических указаниях. После предварительного ознакомления с методическими указаниями студенты выполняют лабораторные работы в специализированной лаборатории. Примерный перечень тем лабораторных работ:

1. Определение прочности бетона в бетонных и железобетонных конструкциях с помощью ультразвукового импульсного метода.
  2. Электротензометрический метод измерения линейных деформаций элементов строительных конструкций.
  3. Измерение линейных деформаций металлического образца с помощью механического и электромеханического тензометров.
  4. Определение прочности бетона в бетонных и железобетонных конструкциях с помощью приборов механического действия.
  5. Определение диаметра арматуры и толщины защитного слоя бетона железобетонных конструкций электромагнитным методом.
  6. Изучение основных видов колебаний строительных конструкций.
- Отчет по лабораторным работам проходит в форме собеседования, в ходе которого студент отвечает на вопросы по теме работы, задаваемые преподавателем. Примерный перечень вопросов для подготовки к отчетам по лабораторным работам:
1. В чем заключается основная конструктивная идея механических тензометров различных типов?
  2. На каком физическом принципе основана работа электротензорезисторов?
  3. С какой целью осуществляется гидроизоляция электротензорезисторов, установленных на испытываемую строительную конструкцию?
  4. Каково назначение активного электротензорезистора в схеме моста Уитстона?
  5. Каково назначение компенсационного электротензорезистора в схеме моста Уитстона?
  6. Запишите условия баланса четырехплечевого моста Уитстона.
  7. Напишите формулы перехода от измеренной деформации к напряжениям при одноосном и плоском НДС в упругой стадии работы материала.
  8. Какие виды колебаний могут совершать строительные конструкции?
  9. Каков физический смысл логарифмического декремента затухания колебаний строительных конструкций ?
  10. В чем заключается явление резонанса строительных конструкций при их испытании динамической нагрузкой, назовите условие возникновения этого явления?
  11. В чем заключается явление биения строительных конструкций при их испытании динамической нагрузкой и условия возникновения этого явления?
  12. С какой целью в виброметрических приборах используется инерционная (сейсмическая) масса?
  13. Дайте основную классификацию методов неразрушающего контроля качества в строительстве.
  14. Каким основным требованиям ГОСТ 10180 должен соответствовать «стандартный» образец?
  15. Какой параметр бетона в действительности устанавливают механические методы контроля прочности (за исключением метода отрыва со скалыванием)?
  16. Какие основные недостатки механических методов контроля прочности бетона устраняет метод отрыва со скалыванием?
  17. Какие характеристики бетона могут быть определены с помощью ультразвукового импульсного метода?
  18. В чем заключается основная идея ультразвукового импульсного метода контроля прочности бетона?
  19. С какой целью при ультразвуковых испытаниях используется акустическая смазка, и какие материалы обычно



используются в качестве этой смазки?

20. Как на практике строится тарировочная кривая «скорость ультразвука -прочность бетона» ?

21. Что является физической основой ультразвуковой дефектоскопии бетона?

22. Какое явление указывает на наличие несплошности (каверны, рыхлоты, крупные трещины) в теле бетона при теневом методе ультразвуковой дефектоскопии?

23. Укажите практические возможности электромагнитных толщиномеров типа ИЗС-10Н и ИПА-МГ4.

24. Каков принцип действия тензометров рычажного (ТР) и электромеханического (ТА-2)?

#### 4.4. Зачет

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачета. Зачет проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Зачет по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Независимо от формы проведения, зачёт включает предварительную часть и окончательное собеседование.

4.3.1. При проведении зачёта в очной форме студенту выдаётся 2 вопроса из приведённого ниже перечня. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Цели и задачи экспериментальных исследований работы конструкций и сооружений. Причины, обуславливающие необходимость проведения их испытаний.
2. Классификация и основные требования к приборам для контроля напряжённно-деформированного состояния материалов, изделий, конструкций.
3. Механические и электромеханические тензометры для измерения линейных деформаций (тензометры Гугенбергера, Аистова).
4. Струнный тензометр для измерения деформаций.
5. Прогибомер контактного типа (индикатор часового типа КИ-1).
6. Прогибомер с проволоочной связью (ПАО-6).
7. Клинометры пузырьковый и электромеханический (КА-4).
8. Электротензометрия строительных конструкций.
9. Переход от измеренных линейных деформаций к напряжениям при различных видах напряжённно-деформированного состояния.
10. Организация и методика проведения испытаний строительных конструкций статической нагрузкой (перечень основных мероприятий).
11. Состав и краткая характеристика подготовительных работ при испытании строительных конструкций статической нагрузкой.
12. Виды динамических воздействий на строительные конструкции. Цели и задачи, решаемые в процессе испытания строительных конструкций динамической нагрузкой.
13. Виды колебаний строительных конструкций при воздействии динамических нагрузок.
14. Классификация приборов, используемых при динамических испытаниях строительных конструкций. Вибромарка Аронова.
15. Особенности проведения динамических испытаний и используемых при этом измерительных приборов, создание вибрационных нагрузок на строительные конструкции.
16. Классификация методов определения прочности бетона. Испытание бетона в стандартных образцах.
17. Методы определения прочности бетона, основанные на вдавливании штампа в бетонную поверхность.
18. Методы определения прочности бетона, основанные на вдавливании ударника в бетонную поверхность и эталон.
19. Испытание бетона на отрыв со скалыванием.
20. Испытание бетона методом упругого отскока.
21. Резонансный метод определения прочности бетона.
22. Импульсный ультразвуковой метод определения прочности бетона.
23. Ударный метод определения прочности бетона.
24. Ультразвуковая дефектоскопия строительных конструкций.
25. Радиационная дефектоскопия строительных конструкций.
26. Магнитная и электромагнитная дефектоскопия строительных конструкций.
27. Виды и периодичность обследований строительных конструкций зданий и сооружений.
28. Причины, обуславливающие необходимость проведения обследования строительных конструкций зданий и сооружений.
29. Категории технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений.
30. Перечень этапов обследования строительных конструкций зданий и сооружений. Подготовка к проведению обследования (этап 1).
31. Предварительное (визуальное) обследование строительных конструкций зданий и сооружений (2 этап).
32. Детальное (инструментальное) обследование строительных конструкций зданий и сооружений (3 этап).
33. Обмерные работы при обследовании строительных конструкций зданий и сооружений.
34. Классификация дефектов и повреждений строительных конструкций зданий и сооружений.

4.4.2. При проведении зачёта в дистанционной форме предварительный этап заключается в прохождении теста в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС). Зачётный тест включает 20 вопросов по всему

теоретическому курсу. Типы вопросов и их формулировка соответствуют вопросам, используемым в ходе контрольных опросов в виде тестирования и собеседования по результатам лекционных и лабораторных занятий. После прохождения теста производится собеседование с использованием средств видеосвязи, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

### **6.3 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Windows
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b>	
6.3.2.1	Научная электронная библиотека
6.3.2.2	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.3	Материалы для проектировщиков
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.5	ЭБС "Лань"
6.3.2.6	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.7	Библиотека (НТБ)

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор/.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета/
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)/
7.4	Б-003 Уч. корпус №2 (корпус Б) Лаборатория «Испытания сооружений»
7.5	1. Основное оборудование: стенд для динамических испытаний стальной балки с электродвигателем, тензорезисторами и вибродатчиком, стенд для статических испытаний стальной балки с динамометром, индикаторами часового типа и прогибомерами, машина типа МР-0,5 для испытания стального образца с электротензометрическими мостами на растяжение, стенд для испытания стального образца на растяжение с динамометром и механическими тензометрами типа ТР и ТА-2, универсальный калибровочный прибор Аистова типа УКПА-5, механические приборы для неразрушающего контроля прочности бетона (типа МК, ПМ-2, ИПС-МГ4.03), стенд для измерения усилия в натянутой арматуре с динамометром на 20 тс и измерителем предварительного натяжения типа ИПН-6, ультразвуковой измеритель прочности строительных материалов типа ИПСМ, бетонные кубические образцы и балки для испытаний, модули АЦП-ЦАП Zet 210, 220 с усилителями сигналов типа Zet 412, акселерометрами ВС 201 и ВС202 и управляющим персональным компьютером, стенд для испытания бетонной балки резонансным методом, измерители защитного слоя бетона ИЗС-10Н и ИПА-МГ4.
7.6	2. Наглядное пособие (плакат): тензорезисторы.
7.7	3. Учебная мебель.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичных которым, будут

выполнять студенты в рамках курсовой работы.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.