

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии  
Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и  
экологии

Свалова Кристина  
Витальевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.12 Обследование зданий и сооружений  
на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 08.03.01 - Строительство

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Промышленное и гражданское строительство (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

подготовить студента к профессиональной деятельности в области обследования и испытания конструкций зданий и сооружений.

Задачи изучения дисциплины:

познакомить студента с методами обследования и испытания состояния конструкций; выработать у него умение систематизировать обнаруженные дефекты и повреждения конструкций, анализировать и оценивать их состояние, принимать решения по усилению конструкций; познакомить обучающегося с неразрушающими методами испытания, методами и средствами проведения инженерного эксперимента, основами моделирования конструкций.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к блоку 1, к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. В преподавании дисциплины должна быть обеспечена преемственность и логическая связь с предшествующими дисциплинами (высшей математикой, информатикой и информационными технологиями, физикой, теоретической механикой, основами метрологии, стандартизации и сертификации, строительными материалами, сопротивлением материалов, строительной механикой, архитектурой, технологическими процессами в строительстве). Студент в результате изучения предшествующих дисциплин должен знать основы проектирования зданий, расчет и конструирование конструкций, технологию возведения зданий, уметь выполнять чертежи конструкций. Дисциплина читается в 8 семестре.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Виды занятий	Семестр 8	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
Лекционные (ЛК)	18	18
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	9	9
Лабораторные (ЛР)	9	9
Самостоятельная работа	36	36

студентов (СРС)		
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-2	Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p>Знать: нормативную базу в области обследования и мониторинга строительных конструкций, зданий и сооружений; методику обследования, мониторинга и испытания зданий и сооружений; правила и методы оценки физического износа конструктивных элементов и систем инженерного оборудования объектов; методы математического и физического моделирования.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест при оценке состояния конструкций по результатам обследования, мониторинга, испытания</p>

		<p>конструкций, зданий, сооружений; анализировать требования нормативной базы проектирования для конкретных зданий и сооружений (добровольные требования), принимать на основе их решения; подбирать необходимые средств измерений для визуального и измерительного контроля качества конструкций при обследовании и мониторинге; планировать деятельность по обследованию, мониторингу и оценке технического состояния конструкций, зданий и сооружений с учетом методов безопасного производства работ и применения передовых методов, технологий и приемов труда; использовать информационнокоммуникационны е технологии в профессиональной деятельности; составлять программу работ и организовывать проведение статических и динамических испытаний конструкций.</p> <p>Владеть: методологией визуального осмотра конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, выявления признаков повреждений общего имущества и их количественной оценки.</p>
ПК-2	Сбор	Знать: нормативную базу в

	<p>нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.</p>	<p>области обследования и мониторинга строительных конструкций, зданий и сооружений в части сбора нагрузок.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативной базой в области в части сбора нагрузок.</p> <p>Владеть: навыками сбора нагрузок при проведении обследования.</p>
ПК-2	<p>Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний</p>	<p>Знать: методы математического и физического моделирования, методику выполнения поверочных расчетов конструкций.</p> <p>Уметь: проектировать физические и математические модели; составлять заключения по результатам обследования, мониторинга технического состояния зданий (сооружений), испытания конструкций; оформлять результаты обследования, мониторинга и оценки состояния конструкций, зданий, сооружений, испытания.</p> <p>Владеть: методами контроля технического состояния конструктивных элементов.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение.	Введение, содержание курса цели, задачи.	2	2	0	0	0
	1.2	Обследование конструкций зданий и сооружений.	Методика проведения обследования конструкций зданий и сооружений. Неразрушающие методы определения свойств материалов конструкций. Оценка конструкций по результатам испытаний	31	6	6	5	14
	1.3	Методы восстановления эксплуатационных свойств конструкций зданий и сооружений.	Улучшение и усиление каменных конструкций. Усиление и замены несущих конструктивных элементов.	17	4	3	0	10
2	2.1			0	0	0	0	0
	2.2	Методы и средства проведения инженерного эксперимента	Статические испытания. Динамические испытания.	16	4	0	4	8
	2.3	Основы моделирования строительных конструкций.	Теория и техника моделирования.	6	2	0	0	4
Итого				72	18	9	9	36

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер	Тема	Содержание	Трудоемкость
--------	-------	------	------------	--------------

	раздела		(в часах)	
1	1.1	Введение, содержание курса цели, задачи.	<p>Введение, содержание курса цели, задачи. Причины дефектов и повреждений конструкций зданий и сооружений. Обзор развития экспериментальных методов исследования работы конструкций, материалов, роль отечественных ученых в развитии теории и практики эксперимента. Основные положения ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Основные определения. Организации, проводящие обследование и мониторинг, сроки, порядок, в каких случаях необходимо проведение. Виды мониторинга (общий мониторинг технического состояния зданий и сооружений, мониторинг технического состояния зданий и сооружений, находящихся в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии, мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства, реконструкции или природно-техногенных воздействий, мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений). Техника безопасности работ.</p>	2
	1.2	Методика проведения обследования конструкций зданий и сооружений.	<p>Этапы обследования: 1 – Подготовка к проведению обследования: сбор и анализ технической документации; ознакомление с объектом; составление программы работ; 2- предварительное (визуальное) обследование: сплошное визуальное обследование конструкций зданий и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксация; 3 – детальное (инструментальное) обследование: уточнение размеров, схем опирания конструкций, нагрузок, свойств материалов, измерение и фиксация</p>	2

			<p>дефектов и повреждений, деформаций, длительные наблюдения, испытание конструкций пробной нагрузкой, составление отчета. Заключение по обследованию и мониторингу технического состояния конструкций, зданий (сооружений). Оценка состояния конструкций по результатам обследования. Основные деформации и повреждения в конструкциях зданий и сооружений. Уточнение расчетной схемы, нагрузок. Поверочные расчеты конструкций с учетом влияния дефектов. Оценка технического состояния конструкций. Составление заключения.</p>	
	1.2	<p>Неразрушающие методы определения свойств материалов конструкций.</p>	<p>Классификация методов. Механические методы испытаний: определение прочности материалов выдергиванием анкеров, метод скалывания, метод отрыва, метод пластических деформаций, метод упругого отскока. Акустические методы. Физические основы. Способы прозвучивания. Методы проникающих сред: метод течеискания, капиллярный метод. Радиационные методы. Рентгеновский метод. Метод тормозного излучения ускорителей электронов. Гамма- метод. Метод радиографии. Метод прозвучивания потоком тепловых нейтронов. Магнитные, электромагнитные и электрические методы.</p>	2
	1.2	<p>Оценка конструкций по результатам испытаний</p>	<p>Основные деформации и повреждения в конструкциях зданий и сооружений. Уточнение расчетной схемы, нагрузок. Поверочные расчеты конструкций с учетом влияния дефектов. Оценка технического состояния конструкций. Составление заключения.</p>	2
	1.3	<p>Улучшение и</p>	<p>Методы усиления каменных</p>	2



		усиление каменных конструкций.	конструкций. Требования к исходным материалам. Устройство обойм. Инъектирование кладки. Повышение пространственной жесткости зданий. Установка гибких связей. Приемка усиленных конструкций.	
	1.3	Усиление и замены несущих конструктивных элементов.	Конструктивные схемы усиления. Технические и нормативные документы. Усиление колонн. Усиление балок и других пролетных конструкций. Контроль качества и меры безопасности. Выбор оптимальных решений по усилению стальных конструкций. Усиление оснований и фундаментов.	2
2	2.2	Статические испытания	Классификация видов испытаний конструкций и сооружений. Организация и подготовка испытаний. Методика испытаний (рабочая схема испытываемой конструкции; размещение приборов на испытываемых конструкциях; величина и порядок приложения испытательной нагрузки). Классификация силовых нагрузок. Основание и выбор схемы загрузки при испытаниях	2
	2.2	Динамические испытания	Цели и задачи динамических испытаний. Характеристики. Способы создания динамических нагрузок. Проведение испытаний. Обработка материалов испытаний. Оценка состояния конструкций по результатам испытаний.	2
	2.3	Теория и техника моделирования.	Цели и задачи модельных испытаний. Достоинства, недостатки. Их особенности. Теоремы подобия. Выбор масштаба и материала модели. Приборы и оборудования для нагружения моделей и измерения напряженного состояния. Оценка результатов модельных испытаний.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

--	--	--	--	--

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Методика проведения обследования конструкций зданий и сооружений.	Обмерные работы.	2
	1.2	Методика проведения обследования конструкций зданий и сооружений.	Фиксация результатов обследования на чертежах, эскизах, фотографиях. Составление ведомостей дефектов. Их оценка.	2
	1.2	Неразрушающие методы определения свойств материалов конструкций.	Методы пластических деформаций. Метод ударного импульса. Ультразвуковые приборы для неразрушающего контроля качества железобетонных конструкций. Магнитные методы контроля качества материалов.	2
	1.3	Улучшение и усиление каменных конструкций.	Способы устранения дефектов и повреждений каменных стен.	1
	1.3	Усиление и замена несущих конструктивных элементов.	Способы устранения дефектов и повреждений железобетонных и металлических конструкций.	2
2				

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Неразрушающие методы определения свойств материалов конструкций.	Методы пластических деформаций. Метод ударного импульса	2
	1.2	Неразрушающ	Ультразвуковые приборы для	2

		ие методы определения свойств материалов конструкций.	неразрушающего контроля качества железобетонных конструкций.	
	1.2	Неразрушающие методы определения свойств материалов конструкций.	Магнитные методы контроля качества материалов. Защита лабораторных работ по разделу.	1
2	2.2	Статические испытания.	Приборы для статических испытаний конструкций	2
	2.2	Динамические испытания	Приборы для динамических испытаний конструкций	2

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Выполнение домашнего задания: сплошного визуального обследования конструкций зданий и выявления дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксацией. Составление плана инструментальных измерений по обследованному зданию. Выполнение обмерных работ.	Отчет, план здания.	4
	1.2	Углубленное изучение приборов и оборудования, используемого для определения напряженно-деформированного состояния конструкций	Реферат объемом до 10 с.	4

		зданий и сооружений, особенностей определения напряжений и давления в грунте. Углубленное изучение неразрушающих методов контроля качества материалов. Магнитные, электромагнитные и электрические методы контроля качества материалов. Радиационные методы. Рентгеновский метод. Метод тормозного излучения ускорителей электронов. Гамма-метод. Метод радиографии. Метод прозвучивания потоком тепловых нейтронов.		
	1.2	Основные деформации и повреждения в конструкциях зданий и сооружений. Уточнение расчетной схемы, нагрузок. Поверочные расчеты конструкций с учетом влияния дефектов. Оценка технического состояния конструкций. Составление заключения.	Конспект	6
	1.3	Изучение методов устранения дефектов в крышах (чердачных и совмещенных), промерзания стен, дефектов стыков панельных зданий.	Реферат объемом до 10 с.	4
	1.3	Методы усиления каменных конструкций. Требования к исходным материалам. Устройство обойм. Инъекцирование кладки. Повышение пространственной	Реферат объемом до 10 с.	6

		<p>жесткости зданий. Установка гибких связей. Приемка усиленных конструкций. Усиление и замены стальных конструктивных элементов. Конструктивные схемы усиления. Технические и нормативные документы. Усиление колонн. Усиление балок и других пролетных конструкций. Контроль качества и меры безопасности. Выбор оптимальных решений по усилению стальных конструкций. Усиление железобетонных конструкций. Методы усиления. Усиление колонн. Усиление балок и других пролетных конструкций. Требования к исходным материалам. Правила производства работ при усилении конструкций и сооружений. Контроль качества и меры безопасности. Особенности обследования фундаментов и оснований. Измерение напряжений в грунтах. Инъекционные способы укрепления грунтов. Повышение несущей способности ленточных и столбчатых фундаментов.</p>		
2	2.2	<p>Классификация видов испытаний конструкций и сооружений. Организация и подготовка испытаний. Методика испытаний</p>	Реферат объемом до 10 с.	4

(рабочая схема испытываемой конструкции; размещение приборов на испытываемых конструкциях; величина и порядок приложения испытательной нагрузки).

Приборы и оборудование, используемые для определения напряженно-деформированного состояния конструкций.

Методы и средства обеспечения единства измерений. Поверка средств измерений.

Классификация силовых нагрузок. Основание и выбор схемы загрузки при испытаниях

конструкций и сооружений. Методы приложения статических сосредоточенных и распределенных

нагрузок. Нагрузочные устройства. Способы создания динамических нагрузок. Проведение испытаний статической нагрузкой. Обработка материалов испытаний.

Оценка конструкций по результатам испытаний.

Обработка материалов испытаний. Обработка результатов. Методы и средства обеспечения единства измерений.

Поверка средств измерений. Погрешности измерений. Анализ результатов испытаний.

Оценка состояния конструкций по результатам статических испытаний.

	2.2	Колебания, вызываемые динамическими испытательными нагрузками. Особенности проведения Испытаний. Осуществление динамической испытательной нагрузки. Подготовка конструкций к испытаниям. Проведение. Оценка конструкций по результатам испытаний. Оценка состояния конструкций по результатам динамических испытаний.	Конспект	4
	2.3	Теория моделирования. Цели и задачи модельных испытаний. Достоинства, недостатки. Их особенности. Теоремы подобия. Техника моделирования. Выбор масштаба и материала модели. Приборы и оборудования для нагружения моделей и измерения напряженного состояния. Оценка результатов модельных испытаний.	Конспект	4

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.1.1. Печатные издания**

1. Мершеева М. Б. Обследование, испытание и реконструкция зданий городской застройки : учеб.пособие / Мершеева М. Б., Чечель М. В.. - Чита : ЧитГУ, 2010. – 131 с. 70 экз.

### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. В 2-х частях. Ч.1.

2. Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Бедов А.И., Знаменский В.В., Габитов А.И. - М. : Издательство АСВ, 2014

3. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Гучкин И.С. - Издание третье, переработанное и дополненное - М. : Издательство АСВ, 2016.

4. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Под ред. В.С. Плевкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2014

5. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Бадьин Г.М., Таничева Н.В. - М. : Издательство АСВ, 2013.

## **5.2. Дополнительная литература**

### **5.2.1. Печатные издания**

1.

### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. Строительство и реконструкция зданий и сооружений городской инфраструктуры. Том 1. Организация и технология строительства [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Под общей редакцией академика РААСН, проф., д.т.н. В.И. Теличенко - М. : Издательство АСВ, 2008.

2. Испытание строительных конструкций [Электронный ресурс] : Учебное пособие (конспект лекций) / Авдейчиков Г.В. - М. : Издательство АСВ, 2009.

## **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Название	Ссылка
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Архитектурно-строительный портал	<a href="http://ais.by">http://ais.by</a>
База данных нормативных документов для строительства	<a href="http://www.norm-load.ru">http://www.norm-load.ru</a>



## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Autodesk 3DS Max
- 2) Autodesk AutoCad 2015
- 3) NanoCad

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Курс включает в себя лекционные, практические и лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо:

1. Прослушать лекции, на которых будут раскрыты основные темы дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к практическим занятиям. На лекции рекомендуется составить краткий конспект.
2. Самостоятельно готовиться к практическим занятиям: изучать теоретический материал, при самостоятельной подготовке по вопросам текущего контроля (тестирования) рекомендуется составить краткий конспект. В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 5.

Лекции проводятся по плану, включающему вводную, основную и заключительную части. Вводная часть лекции – тема лекции, ключевые понятия, сущность которых раскрывается в основной (содержательной) её части. Заключительная часть лекции состоит из выводов, вытекающих из содержательной части, со ссылками на практические примеры в виде информационного материала по теме лекции. Таким информационным материалом могут служить новая учебно-методическая, научно-техническая и справочно-нормативная литература, публикации периодической печати, научные видеоматериалы и т.п.

Практические занятия - связующее звено в получении знаний студентами на лекциях и в процессе их самостоятельной работы. Целью практических занятий является углубление знаний студентов на конкретных, практических работах. Большая часть времени практических занятий посвящена материалу, необходимому студентам для решения непосредственно задач проектирования, а также приобретения навыков работы со справочно-нормативной и проектной документацией.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении справочной и нормативной литературы, ознакомлении с принципами обеспечения безопасности зданий и сооружений. Во время изучения дисциплины преподаватель проводит групповые и индивидуальные консультации для студентов.

Разработчик/группа разработчиков:  
Марина Борисовна Мершеева

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.