

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

	нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения.	<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	Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	<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 обоев. Инъектирование 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	<p>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.</p>	Конспект	4
	2.3	<p>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.</p>	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	http://studentam.net/
Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://docs.cntd.ru
Архитектурно-строительный портал	http://ais.by
База данных нормативных документов для строительства	http://www.norm-load.ru

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.