МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

В.С. Тимонин

31 мая 2022 г.

Кафедра «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Автор Красовицкий Михаил Юрьевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Обследование и испытание строительных конструкций

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Профиль:	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии М.Ф. Гуськова	Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой В.С. Федоров

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2081
Подписал: Заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины «Обследование и испытание строительных конструкций» является формирование у обучающегося профессиональных компетенций, необходимых для решения задач, связанных с практическими методами обследования и испытания строительных конструкций зданий и сооружений, оценкой их технического состояния и остаточного ресурса.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Обследование и испытание строительных конструкций" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Металлические конструкции, включая сварку:

Знания: методику определения нормативных и расчётных сопротивлений строитель-ной стали;

Умения: выбирать расчётные схемы балок, колонн, ферм;

Навыки: практического расчёта конструктивных элементов по прочности и деформа-циям;

2.1.2. Основы архитектуры и строительных конструкций:

Знания: физико-технические основы проектирования зданий;конструктивные схемы и конструктивные элементы зданий;

Умения: правильно оценивать типологические и конструктивные особенности зданий различных периодов застройки;

Навыки: работы с архитектурно-строительной проектной документацией для рекон-струируемых зданий;

2.1.3. Физика:

Знания: ультразвуковые и электромагнитные процессы;

Умения: определять параметры колебательного процесса (амплитуду, период, частоту колебаний и др.);

Навыки: практической обработки результатов физических измерений;

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Мониторинг, усиление и замена строительных конструкций при реконструкции на транспорте

2.2.2. Противопожарная защита зданий

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Знать и понимать: принцип действия измерительных приборов для статических и динамических испытаний; Уметь: выполнять обработку результатов статиче-ских и динамических испытаний конст-рукций; Владеть: методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств их материалов; методами и средствами проведения испы-таний натурных конструкций;
2	ПК-3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;	Знать и понимать: основные положения нормативных доку-ментов, регламентирующих правила обследо-вания строительных конструкций; Уметь: состав работ и порядок проведения инже-нерного обследования зданий и сооружений различного назначения; составить заключение о состоянии строи-тельных конструкций здания; Владеть: навыками поверочных расчётов элементов строительных конструкций по несущей спо-собности, трещиностойкости и деформативно-сти с учётом результатов обследования;
3	ПК-6 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы.	Знать и понимать: характер и причины появления дефектов в конструкциях зданий и сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материалы в конструкциях; Уметь: применять инструментальные методы кон-троля эксплуатационных качеств конструк-ций; разрабатывать рекомендации по устране-нию выявленных в процессе обследования де-фектов; Владеть: навыками оценки технического состояния строительных конструкций и их остаточного ресурса;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	9	9
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Обследование (освидетельствование) натурных строительных конструкций зданий и сооружений • Цели и задачи обследования и испытания зданий и сооружений. • Основные этапы обследования (освидетельствования) натурных строительных конструкций. • Характерные дефекты строительных кон-струкций из разных материалов. • Определение величины действующих на конструкции нагрузок. • Инструментальный контроль геометриче-ских размеров и физико-механических свойств материалов строительных кон-струкций. • Механические и физические неразрушаю-щие методы контроля качества строительных материалов и соединений.	12		18/18		5	35/18	
2	9	Раздел 2 Статические и динамические испытания натурных строительных кострукций зданий и сооружений • Испытание натурных строительных кон-струкций и его этапы.	2					2	ТК, контрольные вопросы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		• Цели и задачи статических и динамиче-ских испытаний. • Методы и средства приложения стати-ческих и динамических нагрузок. • Выбор величины испытательной нагрузки и режима испытания. • Схемы нагружения плит, балок, колонн, ферм, арок и сводов.							
3	9	Раздел 3 Измерительные приборы для статических и динамических испытаний. • Приборы для измерения линейных перемещений (прогибомеры и мессуры). • Приборы для измерения углов поворота конструкций (клинометры). • Приборы для измерения деформаций (тензометры). • Приборы для измерения усилий (динамо-метры). • Вибропреобразователи инерционного и электрического принципа действия. • Приборы для измерения амплитуды и ча-стоты колебаний конструкции. • Дистанционно работающие виброизмери-тельные приборы. • Анализ правильности работы измеритель-ных	2					2	ПК2, контрольные вопросы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		приборов. Оценка напряжений по из-меренным деформациям, подсчёты проги-бов конструкций. Уточнение расчётной схемы конструкции. • Анализ параметров виброграмм и осциллограмм (амплитуды, периода, частоты колебаний), определение коэффициента неупругого сопротивления и динамического коэффициента. Определение напряжений от действия динамических нагрузок.							
4	9	Раздел 4 Поверочные расчёты строительных конструкций по результатам обследо-вания и испытания • Основные принципы поверочных расчетов. • Определение нормативных и расчётных сопротивлений материалов. • Оценка степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций промышленных и гражданских зданий	2				4	6	
5	9	Экзамен						27	Экзамен
6		Раздел 5 Основы физического моделирования строительных конструкций							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		• Сущность физического моделирования, выбор масштаба и материалов. • Размерность физической величины, критерии, константы и индикаторы подобия. • Теоремы о необходимых и достаточных условиях подобия. • П-теорема анализа размерностей.							
7		Всего:	18		18/18		9	72/18	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9		Обследование (освидетельствование) натурных строительных конструкций зданий и сооружений • Цели и задачи обследования и испытания зданий и сооружений. • Основные этапы обследования (освидетельствования) натурных строительных конструкций. • Характерные дефекты строительных кон-струкций из разных материалов. • Определение величины действующих на конструкции нагрузок. • Инструментальный контроль геометриче-ских размеров и физико-механических свойств материалов строительных кон-струкций.• Механические и физические неразрушаю-щие методы контроля качества строительных материалов и соединений.	18 / 18
			ВСЕГО:	18/18

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Обследование и испытание строительных конструк-ций зданий и сооружений» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.
Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме с обязательной демонстрацией иллюстративного материала. Осуществляется показ обучающих видеоматериалов, макетов конструкций и узлов, фотографий с реальных строительных объектов. Производится разбор и анализ конкретных ситуаций из строительной практики.
Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Студенты получают навыки работы с приборами для статических и динамических испытаний строительных конструкций, выполняют обработку результатов испытаний и поверочные расчёты строительных конструкций с учётом результатов их обследования и испытания.
Самостоятельная работа студента организованна с использованием традицион-ных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, поиск информации в Интернете, интерактивные консультации с преподавателями в режиме реального времени.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 5 разделов, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются с применением таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Обследование (освидетельствование) натурных строительных конструкций зданий и сооружений	Изучение литературы. Характерные дефекты и повреждения металлических конструкций [4]	2
2	9	РАЗДЕЛ 1 Обследование (освидетельствование) натурных строительных конструкций зданий и сооружений	Изучение литературы. Характерные дефекты и повреждения деревянных конструкций [4]	1
3	9	РАЗДЕЛ 1 Обследование (освидетельствование) натурных строительных конструкций зданий и сооружений	Обследование (освидетельство-вание) натурных строительных конструкций зданий и сооружений Изучение литературы. Характерные дефекты и повреждения деревянных конструкций [4], [5]	2
4	9	РАЗДЕЛ 4 Поверочные расчёты строительных конструкций по результатам обследо-вания и испытания	Изучение литературы. Анализ степени повреждения и категории технического состояния железобетонных и каменных конструкций [5]	1
5	9	РАЗДЕЛ 4 Поверочные расчёты строительных конструкций по результатам обследо-вания и испытания	Изучение литературы. Анализ степени повреждения и категории технического состояния металлических и деревянных конструкций [1], [4]	3
			ВСЕГО:	9

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Обследование и испытание зданий и сооружений	Казачек В.Г., Римшин В.И.	Казачек В.Г., Римшин В.И., 2007 НТБ МГУПС (МИИТ)	Все разделы
2	Диагностика железобетонных конструкций и сооружений	Кириленко А.М.	М.: Архитектура-С, 2013 НТБ МГУПС (МИИТ)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Обследование и испытание зданий и сооружений	Красовицкий М.Ю., Левитский В.Е.	М.: МИИТ, 2010 НТБ МГУПС (МИИТ) library.miit.ru	Все разделы
4	Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений	Ремнев В.В.	М.: Маршрут, 2005 НТБ МГУПС (МИИТ)	Все разделы
5	Обследование и испытание зданий и сооружений	Землянский А.А.	М.: Изд-во АСВ, 2001 НТБ МГУПС (МИИТ)	Все разделы
6	Диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций	Гучкин И.С.	М.: Изд-во АСВ, 2001 НТБ МГУПС (МИИТ)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://library.miit.ru – Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://www.garant.ru – Информационно-правовой портал.
3. http://www.consultant.ru – Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». Кодексы, законы и другие материалы.
4. http://window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
5. http://www.complexdoc.ru – База нормативной технической документации.
6. http://www.dwg.ru – Специализированный строительный портал для проектировщиков.
7. http://elibrary.ru – Электронная научная библиотека.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Используется стандартный пакет программного обеспечения Microsoft Office.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и доской. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная лабораторным оборудованием.
Для проведения самостоятельной работы используется помещение оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронно-библиотечным системам и электронной образовательной среде организации.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.
Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.
Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.
Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.
Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.
Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторной работе должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, кото-рые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии от-бора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематич-ность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на зав-тра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если бы-ли, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который явля-ется необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисци-плины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обес-печения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечива-ет повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в раз-деле основная и дополнительная литература.