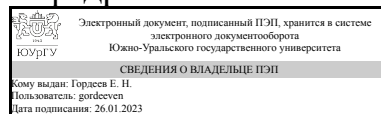


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Е. Н. Гордеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.15 Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений
для направления 08.03.01 Строительство

уровень Бакалавриат

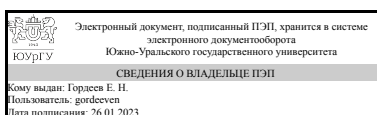
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство

форма обучения очная

кафедра-разработчик Промышленное и гражданское строительство

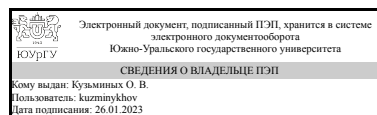
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от
31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Е. Н. Гордеев

Разработчик программы,
старший преподаватель



О. В. Кузьминых

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: формирование у обучающегося системного инженерного мышления и мировоззрения в области мониторинга и испытаний зданий и сооружений, усиления конструкций. Задачи: изучение нормативной базы и методов диагностики и контроля при мониторинге и испытании конструкций зданий и сооружений, приборов и оборудования неразрушающего контроля, методы усиления конструкций.

Краткое содержание дисциплины

Основные положения по обследованию и мониторингу конструкций зданий и сооружений. Методы и средства измерения в инженерном эксперименте. Натурные обследования технического состояния зданий и сооружений. Приборы, и оборудование и инструменты. Дефекты и повреждения конструкций. Обследования строительных конструкций. Мониторинг технического состояния конструкций. Поверочные расчёты конструкций. Усиление конструкций.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию металлических конструкций	Знает: состав работ и порядок проведения мониторинга и испытаний зданий и сооружений с металлическим каркасом Умеет: проектировать усиление металлических конструкций зданий и сооружений Имеет практический опыт: проведения мониторинга и испытаний элементов металлических конструкций
ПК-5 Способен выполнять работы по проектированию деревянных и пластмассовых конструкций	Знает: виды дефектов и повреждений конструкций из дерева и пластмасс, основные виды соединений элементов, основные формы и технические характеристики Умеет: составлять отчеты по выполненным работам; использовать Принципы усиления деревянных и пластмассовых конструкций существующих зданий Имеет практический опыт: использования приборов и оборудования неразрушающего контроля и диагностики конструкций
ПК-6 Способен выполнять работы в области механики грунтов и проектированию оснований и фундаментов	Знает: нормативную литературу, регламентирующую проведение мониторинг и испытания строительных конструкций научно–техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по методам обследований строительных конструкций зданий и сооружений Умеет: выполнять расчеты и конструирование усиления фундаментов зданий Имеет практический опыт: сбора нагрузок на фундаменты здания
ПК-7 Способен выполнять работы по проектированию железобетонных конструкций	Знает: состав работ, порядок проведения статических и динамических испытаний

	железобетонных конструкций и моделей, способы обработки результатов статических и динамических испытаний конструкций и моделей Умеет: проводить статические и динамические испытания (натурные и моделированные) Имеет практический опыт: выполнения анализа результатов испытаний
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Железобетонные и каменные конструкции, Металлические конструкции, Конструкции из дерева и пластмасс, Технология металлов и сварки, Механика грунтов, Основания и фундаменты	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Металлические конструкции	Знает: Перечень (объем) исходной информации и нормативно- технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения Методику расчетов металлических конструкций, здания (сооружения) по первой и второй группам предельных состояний Умеет: Определять объем исходной информации и нормативно- технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; -Выполнять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения; Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), металлической конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; Выполнять расчеты металлических конструкций, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний Имеет практический опыт: Выбора исходной информации и нормативно- технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; - Сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и

	гражданского назначения; Выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания
Технология металлов и сварки	Знает: основные виды металлов и их сплавов, применяемые в строительстве, их свойства, области применимости; основные технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов; основные виды сварки и сварных соединений, применяемые в строительстве; технология сварки и требования к сварным соединениям; дефекты сварных соединений и методы их устранения ; методы контроля сварных соединений; Умеет: выбирать металл или сплав, метод его получения и обработки, условия проведения термической обработки для конкретной области использования в строительстве; читать маркировку сталей и сплавов; анализировать причины возникновения дефектов сварных соединений; Имеет практический опыт: по выбору метода и определению режимов механической, физико-технической и термической обработки; в определении физических, химических и механических свойств металлов; в расчете режимов электродуговой сварки; контроле качества сварных соединений ;
Конструкции из дерева и пластмасс	Знает: Методику выбора исходной информации и нормативно- технических документов, регламентирующих проектирование деревянных и пластмассовых конструкций Умеет: Использовать методы расчета деревянных и пластмассовых конструкций; работу под нагрузкой основных типов конструктивных элементов; принципы усиления деревянных и пластмассовых конструкций существующих зданий Имеет практический опыт: Конструирования элементов, узлов, соединений, деревянных и пластмассовых конструкции; Выполнения расчетов для усиления деревянных и пластмассовых конструкций
Механика грунтов	Знает: типы грунтов, свойства, характеристики и способы их определения ; деформационные свойства грунтов и способы их определения, влияние водопроницаемости; предельные состояния грунтов; виды напряжений в грунтах; Умеет: вычислять физико-механические характеристики грунтов на основе результатов лабораторных и полевых испытаний; Имеет практический опыт: владения методикой обработки результатов лабораторных и полевых испытаний грунтов;
Основания и фундаменты	Знает: основные нормативные документы по проектированию фундаментов на естественном основании и фундаментов глубокого заложения, в том числе в особых

	условиях; Принципы усиления оснований и фундаментов существующих зданий Умеет: выполнять расчеты по I и II группам предельных состояний фундаментов на естественном основании и свайных фундаментов; Выполнять расчеты усиления оснований и фундаментов Имеет практический опыт: в сборе нагрузок на фундаменты, выборе глубины заложения; определении расчетного сопротивления основания и размеров подошвы фундаментов мелкозаложенания; расчете осадки методом послойного суммирования; проверке слабых подстилающих слоев; расчетного определения несущей способности свай; расчета осадки одиночных свай, группы свай; расчета подпорных стен; -конструирования фундаментов на естественном основании и свайных фундаментов; Мониторинга и испытания оснований и фундаментов
Железобетонные и каменные конструкции	Знает: методику расчета и конструирования железобетонные и каменные конструкции и их конструктивных элементов с учетом прочности, жесткости, устойчивости под воздействием постоянных и временных нагрузок Умеет: выполнять расчеты и проектирование железобетонные и каменные конструкции и их конструктивных элементов с учетом прочности, жесткости, устойчивости под воздействием постоянных и временных нагрузок Имеет практический опыт: в использовании математических моделей, элементов прикладного математического обеспечения САПР в решении проектно-конструкторских и технологических задач для железобетонных и каменных конструкций;

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0

Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Оформление практических работ	16	16
Подготовка к экзамену	24	24
Изучение тем, выносимых для самостоятельного изучения	11,5	11,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные положения по мониторингу и испытанию конструкций зданий и сооружений	1	1	0	0
2	Неразрушающие методы диагностики строительных конструкций	3	1	2	0
3	Методы и средства измерения в инженерных обследованиях	8	4	4	0
4	Натурные испытания конструкций. Моделирование испытаний.	8	4	4	0
5	Обследования и обмеры. Цели и задачи. Виды работ. Необходимые инструменты	8	4	4	0
6	Дефекты и повреждения конструкций	4	2	2	0
7	Усиление и поверочные расчеты конструкций здания.	8	4	4	0
8	Мониторинг технического состояния строительных конструкций	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные положения по мониторингу и испытанию конструкций зданий и сооружений	1
1	2	Неразрушающие методы диагностики строительных конструкций. Приборы и оборудование.	1
2-3	3	Методы и средства измерения в инженерных обследованиях	4
4-5	4	Натурные испытания конструкций. Моделирование испытаний.	4
6-7	5	Обследования и обмеры. Цели и задачи. Виды работ.	4
8	6	Виды дефектов и повреждений конструкций	2
9	7	Поверочные расчеты конструкций здания. Усиление конструкций.	2
10	7	Составление технического отчета	2
11	8	Мониторинг технического состояния конструкций зданий и сооружений	2
12	8	Геотехнический мониторинг. Мониторинг высотных зданий и зданий в районах с повышенной сейсмичностью.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	2	Ознакомление с измерительным инструментом и приборами неразрушающего контроля конструкций	2
2-3	3	Применение физических методов диагностики конструкций и мониторинга	4
4-5	4	Выполнение испытания модели конструкций зданий и сооружений с сопоставлением фактических показателей с расчетными	4
6-7	5	Освидетельствование элементов сооружений на примере конструкций учебного корпуса с составлением ведомости дефектов и повреждений основных несущих конструкций и карт дефектов и повреждений	4
8	6	Обследование кирпичных стен здания с составлением карты повреждений (трещины, раскрытие, длина, направление), зоны размораживания (глубина, площадь) и замачивания, выявление причин возникновения и развития повреждений. Обследование стены при помощи тепловизора. Анализ карты тепловых полей	2
9-10	7	Усиление конструкций здания из трех материалов (сталь, железобетон, кирпич) с учетом повреждений и изменения нагрузок	4
11-12	8	Мониторинг конструкций стен учебного корпуса	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление практических работ	1. ГОСТ 31937–2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Электронный ресурс]. – Введ. 2014–01–01. – Электрон. дан. – М. : Стандартинформ, 2010. – 59 с. 2. СП 13-102–2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Введ. 2003–08–21. – Электрон. дан. – М. : Госстрой России, ГУП ЦПП, 2004. – 26 с. 3. Лемешко, Т. П. Обследование зданий и сооружений [Текст] : метод. указания к практ. занятиям для направления 08.03.01 "Стр-во" / Т. П. Лемешко, О. В. Кузьминых ; Юж.-Урал. гос. ун-т., Златоуст. фил., Каф. Пром. и гражд. стр-во ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 23 с. 4. Малахова, А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. — 96 с. — Режим доступа:	8	16

	https://e.lanbook.com/book/73681 5. Меднов, А. Е. Усиление несущих строительных конструкций : учебно-методическое пособие / А. Е. Меднов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
Подготовка к экзамену	1. ГОСТ 31937–2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Электронный ресурс]. – Введ. 2014–01–01. – Электрон. дан. – М. : Стандартинформ, 2010. – 59 с. 2. СП 13-102–2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Введ. 2003–08–21. – Электрон. дан. – М. : Госстрой России, ГУП ЦПП, 2004. – 26 с. 3. Мониторинг технического состояния строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений : учебное пособие / В. И. Рак, И. В. Якименко, Н. А. Бузало, Г. М. Скибин. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2018. — 147 с. — ISBN 978-5-9997-0651-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 4. Обследование и испытание сооружений [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" / О. В. Лужин и др. ; под ред. О. В. Лужина. - М. : Стройиздат, 1987. - 264 с. : ил. - (Промышленное и гражданское строительство). 5. Землянский, А. А. Обследование и испытание зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" / А. А. Землянский. - М. : АСВ, 2006. - 239 с. 6. Иванов, Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений : усиление, восстановление, ремонт [Текст] : учеб. пособие по направлению 653500 "Стр-во" / Ю. В. Иванов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009. - 312 с. : ил.	8	24
Изучение тем, выносимых для самостоятельного изучения	1. ГОСТ 31937–2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Электронный ресурс]. – Введ. 2014–01–01. – Электрон. дан. – М. : Стандартинформ, 2010. – 59 с. 2. СП 13-102–2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Введ. 2003–08–21. – Электрон. дан. – М. : Госстрой России, ГУП ЦПП,	8	11,5

	2004. – 26 с. 3. Землянский, А. А. Обследование и испытание зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" / А. А. Землянский. - М. : АСВ, 2006. - 239 с.		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Устный опрос	1	2	2 балла: Материал изложен в соответствии с текстом источника в объеме не менее 80%. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы 1 балл: Материал изложен в соответствии с текстом источника в объеме менее 80%. Отсутствие либо неточности в ответах на уточняющие и дополнительные вопросы	экзамен
2	8	Текущий контроль	Аттестация	1	2	В период аттестационной недели по учебно-производственному графику проводится письменная проверка знаний. За правильные ответы на один из вопросов начисляется 2 балла, правильные ответы с неточностями начисляется 1 балл неправильные ответы - 0 баллов.	экзамен
3	8	Текущий контроль	Проверка практических работ	7	7	За каждую законченную практическую работу начисляется один балл: 1 балла: грамотное оформление работ и успешную защиту с уточняющими или дополнительными вопросами, самостоятельность, использование литературы; 0 баллов: отсутствие студента на занятиях либо работа проводилась с помощью преподавателя, объем работы недостаточен, оформление – с отклонениями от норм, защита проведена удовлетворительно.	экзамен
4	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	5 баллов ("отлично" в экзаменационной ведомости) - за правильные ответы на оба вопроса; 4 балла ("хорошо" в экзаменационной ведомости) - за ответы с неточностями на	экзамен

					один их вопросов; 3 балла ("удовлетворительно" в экзаменационной ведомости) - за ответы с неточностями на оба вопроса; 2 балла ("неудовлетворительно" в экзаменационной ведомости) - за отсутствие ответа на один из вопросов; за ответы с грубыми несоответствиями на оба вопроса; 0-1 балл ("не явился" в экзаменационной ведомости) - за отсутствие обучающегося на экзамене; отключение из видеоконференции по неуважительной причине при дистанционной сдаче экзамена.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Аттестация по итогам освоения дисциплины, проводится по экзаменационным билетам, в которых приведены 2 теоретических вопроса. Время на подготовку ответов не более одного академического часа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: состав работ и порядок проведения мониторинга и испытаний зданий и сооружений с металлическим каркасом	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: проектировать усиление металлических конструкций зданий и сооружений		+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения мониторинга и испытаний элементов металлических конструкций			+	+
ПК-5	Знает: виды дефектов и повреждений конструкций из дерева и пластмасс, основные виды соединений элементов, основные формы и технические характеристики	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: составлять отчеты по выполненным работам; использовать Принципы усиления деревянных и пластмассовых конструкций существующих зданий		+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: использования приборов и оборудования неразрушающего контроля и диагностики конструкций			+	
ПК-6	Знает: нормативную литературу, регламентирующую проведение мониторинг и испытания строительных конструкций научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по методам обследований строительных конструкций зданий и сооружений	+		+	+
ПК-6	Умеет: выполнять расчеты и конструирование усиления фундаментов зданий			+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: сбора нагрузок на фундаменты здания			+	
ПК-7	Знает: состав работ, порядок проведения статических и динамических испытаний железобетонных конструкций и моделей, способы обработки результатов статических и динамических испытаний конструкций и моделей	+	+	+	+

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малахова, А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. — 96 с. https://e.lanbook.com/book/73681
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Меднов, А. Е. Усиление несущих строительных конструкций : учебно-методическое пособие / А. Е. Меднов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/175802
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мониторинг технического состояния строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений : учебное пособие / В. И. Рак, И. В. Якименко, Н. А. Бузало, Г. М. Скибин. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2018. — 147 с. — ISBN 978-5-9997-0651-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/180942

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. без ограничения срока действия-Консультант Плюс (Златоуст)(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	409 (2)	ПК в составе: системный блок Intel E5300 2.6GHz/512MB/160GB; монитор Samsung 765 MB – 1шт. Мультимедийный проектор BenQ - 1шт. Колонки – 1шт.
Практические занятия и семинары	409 (2)	ПК в составе: системный блок Intel E5300 2.6GHz/512MB/160GB; монитор Samsung 765 MB – 1шт. Мультимедийный проектор BenQ - 1шт. Колонки – 1шт.
Самостоятельная работа студента	403 (2)	ASUS P5KPLCM Intel Core 2Duo 2418 MHz 512 O3Y 120 GB RAM – 10 шт. Монитор Samsung Sync Master 743N 17” LCD – 10 шт.
Практические занятия и семинары	113 (1)	Прибор ИПА-МГ4 – 1 шт.; Прибор ИПС-МГ4-03 – 1 шт.; Ультразвуковой толщиномер А-1209 – 1 шт.; Цифровой угломер Bosh DWM 40L – 1 шт.; Дальномер лазерный Disto classic A –1шт.; Штангенциркуль 300 мм – 1

		шт.; Линейка металлическая 500 мм – 1 шт.; Набор щупов 0,05-1,0 мм. – 1 шт.; Лупа измерительная ЛИ 3-10х - 1 шт.
--	--	--