ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киянец А. В.
Пользователь: kiianetcav
Дата подписания: 25.05.2023

А. В. Киянец

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 Строительные конструкции и сооружения

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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Мишнев М. В.
Пользователь: mishnevmv
Дата подписания: 24.05.2023

М. В. Мишнев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Маликов Д. А.
Пользователь: malikovda
Дата подписания: 24.05.2023

Д. А. Маликов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Специальная дисциплина «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений» формирует знания студента по выработке умений и навыков, неразрушающих методов испытаний, основам моделирования, особенностям определения напряженно деформированного состояния и усиления строительных конструкций зданий и сооружений.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений» принадлежит к циклу специальных дисциплин, предназначенных для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 Строительство. Курс базируется на основных понятиях и положениях общих математических и естественнонаучных дисциплин: математика, физика, экология; общепрофессиональных: материаловедение, сопротивление материалов, инженерная геодезия; специальных: строительная механика, строительные конструкции, основания и фундаменты, строительные машины, технология строительных процессов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен выполнять работы по проектированию металлические конструкций	Знает: Принципы усиления металлических конструкций Умеет: Выполнять расчет конструкций усиления металлических конструкций Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания металлических конструкций
ПК-7 Способен выполнять работы в области механики грунтов и проектированию оснований и фундаментов	Знает: Принципы усиления оснований и фундаментов существующих зданий Умеет: Выполнять расчеты усиления оснований и фундаментов Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания оснований и фундаментов
ПК-9 Способен выполнять работы по проектированию железобетонных конструкций	Знает: Принципы усиления железобетонных конструкций существующих зданий Умеет: Выполнять расчеты усиления железобетонных конструкций Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания железобетонных конструкций
ПК-10 Способен выполнять работы по проектированию деревянных и пластмассовых конструкций	Знает: Принципы усиления деревянных конструкций существующих зданий Умеет: Выполнять расчет усиления деревянных конструкций Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания деревянных конструкций

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,

видов работ учебного плана	видов работ
Металлические конструкции, Конструкции из дерева и пластмасс, Основания и фундаменты, Технология металлов и сварки, Механика грунтов, Железобетонные и каменные конструкции	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: нормативную базу проектирования строительных объектов. Математические методы определения напряженно деформированного состояния объектов строительства при действии в статических и динамических воздействий. Умеет: пользоваться компьютерными технологиями проектирования и исследования напряженного состояния строительных объектов при различных воздействиях Имеет практический опыт: в работе на ПК для расчета и конструирования стальных конструкций
Технология металлов и сварки	Знает: основные виды сплавов, их строение; физические, механические и служебные свойства, области применимости и сферы использования материалов; особенности технологических процессов получения материалов с заданным комплексом свойств; основные виды сварки, применяемые в строительстве; основные типы сварных соединений; технологические требования к сварным соединениям; основы технологии ручной, механизированной и автоматической электродуговой сварки плавлением, газовая и контактная сварка; аналитические зависимости расчета режимов электродуговой и контактной сварки; дефекты сварных соединений; технические требования к сварным соединениям; методы контроля сварных соединений; способы устранения дефектов сварных соединений Умеет: анализировать диаграмму состояния "железо-углерод"; выбирать условия проведения термической обработки для конкретного вида стали; выбирать необходимый метод определения свойств материалов, привлечь их для определения соответствующий физико-математический аппарат. Классифицировать материал по его составу; применять полученные знания для интерпретации наблюдаемых экспериментально явлений; работать с универсальными средствами измерений; использовать преимущества сварных соединений при выборе способа соединения металлических

	элементов; анализировать причины возникновения дефектов сварных соединений Имеет практический опыт: по проведению основных видов термической обработки, маркировки сталей и сплавов; в определении физических, химических и механических свойств металлов; в расчете режимов электродуговой сварки; контроле качества сварных соединений
Механика грунтов	Знает: типы грунтов, компоненты грунтов и особенности их свойств; характеристики физических свойств грунтов и способы их определения ; деформационные свойства грунтов и способы их определения, влияние водопроницаемости; прочностные свойства грунтов и способы их определения; 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 Умеет: выполнять расчеты по I и II группам предельных состояний фундаментов на естественном основании и свайных фундаментов Имеет практический опыт: в сборе нагрузок на фундаменты, выборе глубины заложения; определении расчетного сопротивления основания и размеров подошвы фундаментов мелкого заложения; расчете осадки методом послойного суммирования; проверки слабых подстилающих слоев; расчетного определения несущей способности свай; расчета осадки одиночных свай, группы свай; расчетаподпорных стен; - конструирования фундаментовна естественном основании и свайныхфундаментов
Конструкции из дерева и пластмасс	Знает: методы расчета деревянных и пластмассовых конструкций; работу под нагрузкой основных типов конструктивных элементов Умеет: конструировать элементы, узлы, соединения, деревянные и пластмассовые конструкции Имеет практический опыт: в проектировании конструктивных систем, конструировании и расчете элементов; в работе с программами ЭВМ по конструированию конструкций
Железобетонные и каменные конструкции	Знает: основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной науки, строительства и смежных областей техники; методы системного анализа при решении научно-технических,организационно-технических

	иконструкторско-технологических задач в области промышленного и гражданского строительства; методы проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием современного оборудования и средств вычислительной техники Умеет: решать вопросы расчета и конструирования строительных объектов 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; методов расчета зданий и сооружений, их оснований ифундаментов, способами оформления технических решений на чертежах; методов испытания физико-механических свойств строительных материалов, изделий, конструкций и грунтов.

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
Самостоятельное изучение материала	41,5	41.5
Подготовка к экзамену	10	10
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	Цели и задачи курса	2	2	0	0
2	Методы и средства инженерного эксперимента	2	2	0	0
3	Этапы обследования и состав работ	14	6	8	0

4	Общие принципы обследования конструкций	14	6	8	0
5	Усиление строительных конструкций зданий и сооружений	12	4	8	0
6	Мониторинг и испытание зданий и сооружений	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели и задачи курса. Роль российских ученых.	2
2	2	Методы и средства инженерного эксперимента. Действительные условия работы конструкций. Расчетная схема. Оценка категорий технического состояния.	2
3	3	Этапы обследования и состав работ. Обмерные работы. Характерные дефекты и повреждения конструкций.	2
4	3	Способы диагностики строительных конструкций. Приборы для неразрушающего контроля состояния конструкций.	4
5	4	Общие принципы обследования конструкций. Обследование каменных и армокаменных конструкций	1
6	4	Обследование бетонных и железобетонных конструкций. Обследование стальных конструкций	2
7	4	Определение геометрических параметров, прогибов и деформаций конструкций. Обследование деревянных конструкций	1
8	4	Аварии зданий и сооружений, причины аварий	2
9	5	Усиление строительных конструкций зданий и сооружений	4
10	6	Мониторинг зданий и сооружений. Статические испытания. Выбор схем загружений. Динамические испытания конструкций.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Определение стоимости работ по обследованию и оценке технического состояния зданий и сооружений	4
2	3	Применение приемов математической статистики при обследовании зданий и сооружений	4
3	4	Составление заключения по обследованию зданий и сооружений	4
4	4	Определение геометрических параметров строительных конструкций при обследовании	4
5	5	Определение физико-механических свойств материалов строительных конструкций	4
6	5	Оценка экономического эффекта при применении эквивалентной схемы загружения	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
Самостоятельное изучение материала	Обследование и испытание сооружений Учеб. для вузов по спец."Пром. и гражд. стр-во" Под ред. О. В. Лужина. - М.: Стройиздат, 1987. - 264 с. ил.	8	41,5
Подготовка к экзамену	Обследование и испытание сооружений Учеб. для вузов по спец."Пром. и гражд. стр-во" Под ред. О. В. Лужина. - М.: Стройиздат, 1987. - 264 с. ил.	8	10

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Проверка знаний в устной или письменной форме (возможные виды: устный или письменный опрос/тест) по разделам 1,2	1	12	Выбор конкретного вида контроля осуществляется по решению преподавателя. Устный опрос: индивидуальный опрос во время практического занятия. Студент вправе пользоваться при ответе собственноручно составленным конспектом и нормативной литературой. Студенту задаются 6 вопросов из списка контрольных вопросов двух разделов. Время, отведенное на опрос -30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Письменный опрос: Студенту задаются 6 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - от 30 минут до 60 минут. Пользоваться конспектами не разрешается. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Тестирование: проводится в форме компьютерного	экзамен

						тестирования или на бумажном носителе. Тест состоит из 24 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится от 20 до 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 0,25 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
2	8	Текущий контроль	Проверка знаний в устной или письменной форме (возможные виды: устный или письменный опрос/тест) по разделам 3,4	1	12	Выбор конкретного вида контроля осуществляется по решению преподавателя. Устный опрос: индивидуальный опрос во время практического занятия. Студент вправе пользоваться при ответе собственноручно составленным конспектом и нормативной литературой. Студенту задаются 6 вопросов из списка контрольных вопросов двух разделов. Время, отведенное на опрос -30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Письменный опрос: Студенту задаются 6 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - от 30 минут до 60 минут. Пользоваться конспектами не разрешается. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Тестирование: проводится в форме компьютерного тестирования или на бумажном носителе. Тест состоит из 24 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится от 20 до 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 0,25 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
3	8	Проме-жуточная аттестация	Проверка знаний в устной или письменной форме (возможные виды: устный или письменный опрос/тест) по разделу 5,6	-	12	Выбор конкретного вида контроля осуществляется по решению преподавателя. Устный опрос: индивидуальный опрос во время практического занятия. Студент вправе пользоваться при ответе собственноручно составленным конспектом и нормативной	экзамен

						литературой. Студенту задаются 6 вопросов из списка контрольных вопросов двух разделов. Время, отведенное на опрос -30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Письменный опрос: Студенту задаются 6 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - от 30 минут до 60 минут. Пользоваться конспектами не разрешается. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Тестирование: проводится в форме компьютерного тестирования или на бумажном носителе. Тест состоит из 24 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится от 20 до 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 0,25 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
4	8	Текущий контроль	Презентация	1	15	Требования к презентациям: презентация на 15 слайдов: 1) первый слайд - титульный лист 2) со 2 слайда по предпоследний (14-ый) слайд - основной материал. На слайдах изображения, тезисы. Источники: статьи из журналов, учебники, интернет. 3) последний слайд: список используемой литературы. Оценка работы: 1) Доклад - осветил методы мониторинга здания или сооружения (1 балл), - представлено конструктивное решение здания или сооружения (1 балл), - представлены напряжённо-деформированное состояние и нагрузки на здание или сооружение (1 балл), - представлены устройство и принцип работы применяемых датчиков мониторинга (1 балл), - представлены данные по экономическому эффекту системы	экзамен

						мониторинга (1 балл). 2) Презентация - титульный лист и список используемой литературы (1 балл) - конструктивные особенности здания или сооружения (1 балл), - предоставил данные по напряжённо-деформированному состоянию и нагрузкам (1 балл), - раскрыл устройство и принцип работы применяемых датчиков контроля (1 балл), - оценил экономический эффект системы мониторинга (1 балл). 3) Ответы на вопросы: -полные ответы - 4 балла -частичные ответы - 2 балла -отсутствуют ответы - 0 баллов 4) Принятие участия в обсуждении работ сокурсников - 1 балл	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Мероприятие промежуточной аттестации проводится в случае, если студент имеет рейтинг по дисциплине с учетом мероприятий текущего контроля менее 60 процентов или желает повысить рейтинг по дисциплине. Проходит письменно по билетам, в котором вопросы из лекционного и практического материала или тестом, в котором до 30% вопросов открытого характера, всего не более 40 вопросов. Выбор осуществляется студентом самостоятельно, в зависимости оттого, какую форму он считает наиболее удобной для него. Начисление баллов осуществляется по следующей схеме: Если экзамен проходит по билетам: в билете один теоретический вопрос. Теоретические вопросы: студент должен раскрыть заданный вопрос максимально полно, т.е. назвать определение (1балл); описать основные свойства и рассказать методики (2 балла); раскрыть взаимосвязь , область применения, условия эксплуатации, достоинства и недостатки (2 балла). Если экзамен проходит по тесту: Студент отвечает на вопросы теста, каждый вопрос имеет вес, указанный в электронном ЮУрГУ, максимум за тест можно набрать 5 баллов	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-6	Знает: Принципы усиления металлических конструкций	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: Выполнять расчет конструкций усиления металлических конструкций	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания металлических конструкций		+	+	+

ПК-7	Знает: Принципы усиления оснований и фундаментов существующих зданий	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: Выполнять расчеты усиления оснований и фундаментов	+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания оснований и фундаментов	+	+	+	+
ПК-9	Знает: Принципы усиления железобетонных конструкций существующих зданий	+		+	+
ПК-9	Умеет: Выполнять расчеты усиления железобетонных конструкций	+		+	+
ПК-9	Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания железобетонных конструкций			+	+
ПК-10	Знает: Принципы усиления деревянных конструкций существующих зданий	+		+	+
ПК-10	Умеет: Выполнять расчет усиления деревянных конструкций	+		+	+
ПК-10	Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания деревянных конструкций			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Обследование и испытание сооружений Учеб. для вузов по спец."Пром. и гражд. стр-во" Под ред. О. В. Лужина. - М.: Стройиздат, 1987. - 264 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Тетиор, А. Н. Обследование и испытание сооружений Учеб. пособие для вузов по спец."Пром. и гражд. стр-во". - Киев: Выща школа, 1988. - 207 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Справочник базовых цен на проектные работы по обследованию, оценке технического состояния, испытанию и усилению строительных конструкций зданий, сооружений, грузоподъемных кранов и подъемников. Издание 2-е, переработанное и дополненное. - Новокузнецк, 2000. - 37 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Яковлева М.В Обследование технического состояния зданий и сооружений https://znanium.com/catalog/document?id=368480

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)
2. -ЛИРА 9.4 PRO(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных polpred (обзор СМИ)(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	607 (1)	Компьютеры – 17 шт., документ камера - 1 шт., копир МФУ – 1 шт., экран проекционный – 1 шт., колонки – 2 шт., проектор – 1 шт. Программное обеспечение: Windows 00426-292-0000007-85115, Microsoft Office 82503-018-000016-48014, Ansis сертификат от Делкам-Урал, официального дистрибьютера ANSYS от 30 сентября 2008 г., Lira Sapr сертификат подлинности от Лира САПР № 8 от 14 апреля 2011г., Credo 28365AA32835736C, Micro FE сертификат подлинности от ООО ТЕХСОФТ № 9612 от 11.11.2008, AutoCAD 111-20111111.
Лекции	445 (1)	системный блок, монитор, мультимедиапроектор, экран, колонки. Предусмотренное программное обеспечение - Microsoft - Windows(бессрочное), Microsoft - Office(бессрочно)