

Приложение 4

к ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Рабочая программа дисциплины
**Современные методы и средства мониторинга в
строительстве**

Закреплена за подразделением **Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий**
Направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Образовательная программа Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация **Инженер-строитель**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Часов по учебному плану **144**

зачет 12

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	12 (6.2)		Итого	
Неделя	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	88	88	88	88
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., проф., Плешко Михаил Степанович; д.т.н., зав.каф., Панкратенко Александр Никитович

Рабочая программа дисциплины

Современные методы и средства мониторинга в строительстве

Составлен на основании учебного плана:

08.05.01-СУС-27.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 08.05.01

Строительство уникальных зданий и сооружений протокол от 15.10.2026 №.8-26

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Протокол от 05.10.2026 г., №2.

Руководитель подразделения Панкратенко А. Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Получение студентами знаний в области оценки природных ресурсов, их охраны, воспроизводства и рационального использования, получение базовых знаний о основных законах и принципах природопользования, видах антропогенного воздействия на природную среду, прогнозировании последствий такого воздействия
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.В.ДВ.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Обследование и мониторинг зданий и сооружений
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Проектирование и строительство метрополитенов
2.1.4	Строительное дело
2.1.5	Ремонт и реконструкция зданий и сооружений
2.1.6	Безопасность строительных процессов
2.1.7	Современные методы и средства мониторинга напряженно-деформированного состояния несущих конструкций зданий и сооружений
2.1.8	Реконструкция подземных сооружений
2.1.9	Производственная практика
2.1.10	Преддипломная практика
2.1.11	Городское подземное строительство
2.1.12	Технологии строительства подземных сооружений
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен решать технологические задачи в области профессиональной деятельности
Знать:
ПК-3-31 основы разработки предпроектных решений, входящих в состав выполняемых работ по обследованию, мониторингу или испытаниям строительных конструкций
Уметь:
ПК-3-У1 обоснованно выбирать комплекс методов и средств мониторинга под конкретную технологическую задачу; разрабатывать программу мониторинга с учётом особенностей объекта и требуемой точности измерений; обрабатывать результаты измерений, выявлять отклонения от проектных параметров и прогнозировать развитие деформаций;
Владеть:
ПК-3-В1 навыками работы с современными средствами мониторинга (тахеометры, лазерные сканеры, датчики деформаций и перемещений, системы автоматизированного мониторинга); методиками оценки достоверности и точности измерительных данных; инструментами визуализации и анализа данных (в т. ч. специализированным ПО); навыками составления отчётной документации по результатам мониторинга и обоснования технических решений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Методы обследования строительных конструкций							

1.1	Обзор нормативной документации по методам обследования и дефектоскопии строительных конструкций. Виды обследований строительных конструкций, состав отчета. Особенности отдельных видов работ при выполнении обследований строительных конструкций. Меры по борьбе с коррупцией. /Лек/	12	8	ПК-3-31	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
1.2	1.Освидетельствование строительных конструкций. 2.Механические методы неразрушающего контроля. 3.Ударно-импульсные методы неразрушающего контроля. 4.Акустические методы неразрушающего контроля. /Пр/	12	8	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P1, P2, P3, P4
1.3	Обзор нормативной документации по методам обследования и дефектоскопии строительных конструкций. Виды обследований строительных конструкций, состав отчета. Особенности отдельных видов работ при выполнении обследований строительных конструкций. Меры по борьбе с коррупцией. /Ср/	12	30	ПК-3-31	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 2. Методы мониторинга строительных конструкций							
2.1	Методы мониторинга строительных конструкций. Состояние вопроса и обзор нормативной документации по мониторингу строительных конструкций. Виды и методология мониторинга. Примеры выполнения работ по видам мониторинга строительных конструкций. /Лек/	12	10	ПК-3-31	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
2.2	Определение деформаций элементов конструкций в ходе мониторинга зданий и сооружений. Примеры решения задач по тематике мониторинга строительных конструкций. /Пр/	12	10	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P5

2.3	Методы мониторинга строительных конструкций. Состояние вопроса и обзор нормативной документации по мониторингу строительных конструкций. Виды и методология мониторинга. Примеры выполнения работ по видам мониторинга строительных конструкций. /Ср/	12	30	ПК-3-31	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 3. Методы испытаний строительных конструкций							
3.1	Методы испытаний строительных конструкций Состояние вопроса и обзор нормативной документации по испытаниям строительных конструкций. Классификация видов испытаний, необходимость проведения испытаний, случаи необходимости проведения испытаний. Примеры выполнения испытаний строительных конструкций Примеры выполнения испытаний. Обработка результатов статических и динамических испытаний. /Лек/	12	10	ПК-3-31	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
3.2	Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам испытаний строительных конструкций. Разбор примеров оформления научно-технических отчетов на примере выполненных испытаний строительных конструкций. Представление и защита результатов проведенных научных исследований в области обследований, мониторинга и испытаний строительных конструкций, подготовка публикаций на основе принципов научной этики. Особенности представления и защиты результатов исследований, подготовка публикаций на темы обследований, мониторинга или испытаний строительных конструкций. /Пр/	12	10	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		КМ1	Р6, Р7

3.3	Методы испытаний строительных конструкций. Состояние вопроса и обзор нормативной документации по испытаниям строительных конструкций. Классификация видов испытаний, необходимость проведения испытаний, случаи необходимости проведения испытаний. Примеры выполнения испытаний строительных конструкций. Примеры выполнения испытаний. Обработка результатов статических и динамических испытаний. /Ср/	12	28	ПК-3-31	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
4.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	12	0		Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
4.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	12	0		Л1.3 Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Коллоквиум	ПК-3-31	1. Классификация видов испытаний конструкций 2. Основные задачи обследования строительных конструкций. Состав работ и порядок проведения обследований. 3. Сравнительный анализ различных методов определения прочности бетона в конструкциях. Область применения методов, их преимущества и недостатки. 4. Методы определения упругих характеристик материалов в конструкциях. Назначение и область применения различных методов. 5. Неразрушающие методы определения упругих характеристик материалов в конструкциях и сооружениях. 6. Методы контроля усилия натяжения арматуры при изготовлении преднапряженных ЖБК. 7. Сравнительный анализ различных методов определения прочности бетона в конструкциях. Область применения методов, их преимущества и недостатки. 8. Акустические методы контроля строительных конструкций. Область применения, особенности методов; преимущества и недостатки различных методов. 9. Физическая основа методов проникающих излучений контроля строительных конструкций. Возможности методов. 10. Методы контроля параметров армирования ЖБК. Порядок выполнения измерений. 11. Методы проникающих излучений контроля строительных

			конструкций. Возможности методов, их особенности, способы контроля. 12. Обзор методов дефектоскопии элементов металлических и железобетонных строительных конструкций. 13. Магнитные и электромагнитные методы контроля элементов строительных конструкций. Область применения различных методов. Виды контроля. 14. Статические испытания строительных конструкций. Задачи испытаний и порядок их проведения. 15. Определение внутренних усилий в элементах конструкций тензометрическим методом. 16. Первичные электрические преобразователи механических величин. Принципы работы, область применения; классификация. 17. Тензорезисторный метод регистрации деформации элементов конструкций. Типы тензорезисторов, выбор их базы. Особенности регистрирующей аппаратуры. 18. Градуировка тензорезисторов. Цель и способы выполнения. 19. Основные критерии для оценки результатов статических испытаний строительных конструкций. 20. Методы и приборы регистрации параметров напряженно-деформированного. состояния конструкций при проведении статических испытаний. 21. Основные факторы, определяющие выбор базы тензометров или тензорезисторов при проведении статических испытаний строительных конструкций. 22. Способы создания статических сосредоточенных и распределенных нагрузок при проведении испытаний конструкций и моделей. 23. Обработка результатов статических испытаний несущих строительных конструкций. 24. Способы создания динамических испытательных нагрузок 25. Обработка результатов динамических испытаний строительных конструкций 26. Основные критерии для оценки результатов динамических испытаний строительных конструкций. 27. Оценка состояния несущих конструкций зданий и сооружений по результатам динамических испытаний. Динамические испытания строительных конструкций. Задачи испытаний и порядок их проведения. 28. Способы регистрации динамических процессов; область применения различных типов приборов. 29. Обработка виброграмм динамических испытаний конструкций. Оценка результатов динамических испытаний. 30. Моделирование строительных конструкций. 31. Виды и классификация методов моделирования. Особенности задач, решаемых методами моделирования.
--	--	--	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Освидетельствование строительных конструкций.	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Примеры решения задач по тематике освидетельствования строительных конструкций.
P2	Механические методы неразрушающего контроля.	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Примеры решения задач по тематике применения механических методов неразрушающего контроля.
P3	Ударно-импульсные методы неразрушающего контроля.	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Примеры решения задач по тематике применения ударно импульсного метода неразрушающего контроля.
P4	Акустические методы неразрушающего контроля.	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Примеры решения задач по тематике применения акустических методов неразрушающего контроля.

P5	Определение деформаций элементов конструкций в ходе мониторинга зданий и сооружений.	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Примеры решения задач по тематике мониторинга строительных конструкций.
P6	Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам испытаний строительных конструкций.	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Разбор примеров оформления научно-технических отчетов на примере выполненных испытаний строительных конструкций.
P7	Представление и защита результатов проведенных научных исследований в области обследований, мониторинга и испытаний строительных конструкций, подготовка публикаций на основе принципов научной этики.	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Особенности представления и защиты результатов исследований, подготовка публикаций на темы обследований, мониторинга или испытаний строительных конструкций.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

По дисциплине экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Зачет
При проведении промежуточной аттестации используется следующая шкала оценок:
а) «зачтено» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, уверенно излагает материал, грамотно и логически стройно отвечает на поставленные вопросы, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, правильно применяет полученные знания на практике, владеет основной и дополнительной рекомендованной литературой; допускаются незначительные ошибки, исправляемые студентом самостоятельно или после наводящих вопросов;
б) «не зачтено» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности заданного вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы, не владеет основным понятийным аппаратом дисциплины.
Допуск к зачету осуществляется на основании выполненных работ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Науменко А. П., Кудрявцева И. С.	Теория и методы мониторинга и диагностики технических систем: учебное пособие	Библиотека МИСИС	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024
Л1.2	Снегирева А. И., Мурашкин В. Г.	Обследование несущих строительных конструкций: учебное пособие	Библиотека МИСИС	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024
Л1.3	Леденёв В. В., Ярцев В. П.	Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS MISIS	https://lk.misis.ru/ru/
Э2	LMS Moodle	https://newlms.misis.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения	
П.1	Microsoft Office
П.2	Microsoft Edge
П.3	Kaspersky Endpoint Security
П.4	MTC Link
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru
И.2	Научно-техническая библиотека МИСИС https://lib.misis.ru/
И.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/
И.4	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» https://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
А-422	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 32 рабочих места, проектор, экран, доска
А-524	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 40 рабочих мест, проектор, экран, доска
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентации в программе PowerPoint. 2. Практические занятия проводятся с использованием кейсовых ситуаций. 3. Для самостоятельной работы и текущего контроля студенты используют специальные базы данных (электронные ресурсы). 4. Консультации по курсу проводятся с использованием электронной почты, а также электронных платформ LMS Moodle и МТС Линк. 5. Текущий контроль проводится в электронной форме. 6. Нормативно-правовые акты по разделам и темам дисциплины размещены на сайте Консультант Плюс https://www.consultant.ru/