

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Обследование и испытание сооружений»

Специальность

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Основная профессиональная образовательная программа
«Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики»

Квалификация выпускника

Инженер-строитель

Форма обучения

Очная

Балаково

Цель освоения учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины: является подготовка инженера, который должен уметь оценивать качество продукции и устанавливать ее соответствия с техническим требованиям, уметь выявлять наиболее характерные дефекты, уметь разрабатывать рекомендации по уточнению методов расчета конструкций с использованием ЭВМ и совершенствованию их конструктивных схем, уметь использовать новые технологии изготовления и монтажа строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений, уметь визуально оценивать состояние обследуемой конструкции, судить о степени износа ее элементов и конкретизировать дальнейшее проведение испытания. Кроме того, многие вопросы, связанные с особенностью расчета строительных конструкций на статические и динамические воздействия, еще не решены и требуют дальнейшей теоретической и экспериментальной проверки и изучения. Поэтому роль экспериментальных методов постоянно возрастает, что требует от инженера хорошего знания измерительных приборов и методов проведения статических и динамических испытаний конструкций.

Задачи изучения дисциплины:

разработка методов и средств, предназначенных для качественной и количественной оценки показателей, характеризующих свойства и состояние функционирующих объектов, выявления экспериментальным путем конструктивных и эксплуатационных свойств материалов, элементов конструкций зданий и сооружений и установления их соответствия техническим требованиям. Кроме того, проведение научных исследований в области строительных конструкций в большинстве случаев невозможно без всесторонней экспериментальной проверки работы конструкций или их моделей под нагрузкой. В результате испытаний совершенствуется теория, принятая для расчета оцениваются факторы, которые предусмотреть сложно или вообще невозможно, проверяются новые конструкции, надежность которых практикой эксплуатации еще не подтверждена.

Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами в результате изучения дисциплин «Теоретическая механика», «Соппротивление материалов», «Физика», «Математика», «Информатика», «Геология», «Механика грунтов», «Основание фундаментов».

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

профессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1	Способен использовать знания нормативной базы в области инженерных изысканий, методов проведения инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем	З-ПК-1 Знать: нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию, регламентирующую проведение инженерных изысканий и проектирование зданий, сооружений, инженерных систем У-ПК-1 Уметь: выбирать и систематизировать информацию в области инженерных изысканий, проектирования зданий и сооружений, инженерных систем; проводить инженерные изыскания В-ПК-1 Владеть: способами выполнения инженерных изысканий при проектировании зданий, сооружений, инженерных систем
ПК-10	Способен проводить мониторинг технического состояния, остаточного ресурса зданий и сооружений и осуществлять постановку и решение технических задач по повышению ресурсов строительных объектов	З-ПК-10 Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, регламентирующую проведение мониторинга технического состояния и остаточного ресурса зданий и сооружений У-ПК-10 Уметь: проводить мониторинг технического состояния, определять остаточный ресурс зданий и сооружений и решать технические задачи по повышению ресурсов зданий и сооружений В-ПК-10 Владеть: методами проведения мониторинга технического состояния, определения и повышения остаточного ресурса зданий и сооружений
ПК-11	Способен контролировать качество строительных материалов,	З-ПК-11 Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, относящуюся к сфере регулирования оценки качества строительных материалов

	применяемых в профессиональной деятельности, при строительстве уникальных зданий и сооружений, используя знание их основных свойств и показателей	У-ПК-11 Уметь: организовывать и проводить контроль качества строительных материалов по существующим методикам В-ПК-11 Владеть: современными методами определения и оценки качества строительных материалов
--	---	---

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное воспитание	В-17 - формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проек-	1.Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России.

		ты.	
--	--	-----	--

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 10-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часов.

Календарный план

№ Не де ли	№ Т е м ы	Наименование раз- дела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (час.)					Атте- стация раздела (форма)	Максималь- ный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лаборатор- ные	Практиче- ские	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Методы и средства проведения инженерного эксперимента	32	4	8	8	12		25
	2	Неразрушающие методы испытаний	32	4	8	8	12	Опрос	
2	3	Основы моделирования конструкций	32	4	8	8	12		25
	4	Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений	22	2	4	4	12		
	5	Особенности определения напряжений и давлений в грунтах	26	2	4	4	16	Опрос	
Итого:			144	16	32	32	64		50
Вид промежуточной аттестации								Экзамен	50

Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
Методы и средства проведения инженерного эксперимента. Цели и задачи обследования и испытания зданий и сооружений: историческая хроника развития экспериментальных методов обследования, классификация освидетельствования и испытания сооружений, условность расчетных схем. Методы и средства приложения испытательных силовых воздействий: испытательные нагрузки, стенды, схемы загрузки конструкций, характер нагру-	4	1-5

зок и режимы испытаний. Методы регистрации испытаний конструкций зданий и сооружений: аппаратура для статических и динамических испытаний. Методы измерения перемещений, прогибов, раскрытия трещин, деформаций.		
Неразрушающие методы испытаний. Неразрушающие методы измерения перемещений, прогибов, раскрытия трещин, деформаций. Механические методы испытаний: метод пластических деформаций, метод упругого отскока, метод проникающих сред. Акустические методы испытаний конструкций: импульсный и резонансный методы, метод поверхностного прозвучивания, ударный метод, радиационный метод. Магнитные, электромагнитные и электрические методы испытаний: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый методы. Определение толщины элементов листовых конструкций. Методы, основанные на использовании ионизирующего излучения. Радиодефектоскопия, инфракрасная дефектоскопия и голографические методы. Основы оптической и лазерной интерферометрии: полярно-оптический метод, метод лазерной голографии, метод полос.	4	1-5
Основы моделирования конструкций: Теоремы подобия. Определение критериев подобия. Практические задачи моделирования.	4	1-5
Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений: изучение проектной документации, инструментальные измерения геометрических и физических величин, составление заключения по результатам обследования. Натурные обследования, испытания и зданий и сооружений: методика испытаний, уточнения расчетной модели по результатам испытаний пробными нагружениями; замена конструкций в зданиях. Испытания конструкций динамической нагрузкой: испытания эксплуатационной нагрузкой, испытание динамической нагрузкой, испытания сосудов давления.	2	1-5
Особенности определения напряжений и давлений в грунтах: Измерение напряжений в грунтах: измерение порового давления, метод индикаторов. Полевые методы определения плотности и влажности грунтов. Метод каротажа скважин.	2	1-5
Итого:	16	

Перечень практических занятий

Наименование практических занятий. Задания, вопросы, отрабатываемые на практических занятиях.	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Тарировка тензометрической установки.	8	1-5
Механические неразрушающие методы определения прочности бетона.	8	1-5
Акустические методы определения прочности и деформационных	8	1-5

характеристик бетона		
Обследование и испытание модели стальной балки	4	1-5
Определение напряжений и давлений в грунтах	4	1-5
Всего:	32	

Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Приборы, применяемые при статических испытаниях строительных конструкций.	8	1-5
Тензорезисторный метод измерения деформаций в конструкциях	6	1-5
Тарировка тензометрической установки.	4	1-5
Механические неразрушающие методы определения прочности бетона.	4	1-5
Акустические методы определения прочности и деформационных характеристик бетона	2	1-5
Основы моделирования конструкций	2	1-5
Электромагнитный метод контроля положения и диаметра арматуры.	2	1-5
Обследование и испытание модели стальной балки	2	1-5
Особенности определения напряжений и давлений в грунтах	2	1-5
Всего:	32	

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
1.Способы обработки результатов эксперимента: определение прогиба балки; определение опорных изгибающих моментов в балках; определение перемещений узлов фермы; определение опорных моментов по измеренным деформациям. 2.Аппаратура: силоизмерительные приборы: прогибомеры для измерения линейных перемещений конструкций; клинометры для определения углов поворота элементов конструкций; сдвигомеры для измерения деформаций сдвига; тензометры (электромеханические и механические).	12	1-5
1.Определение диаметра арматуры радиографическим методом. 2.Определение структурных измерений бетона при его нагружении. Определение глубины трещины электромагнитным методом. 3.Определение основных механических характеристик бетона	12	1-5
4.Сущность магнитно-порошкового и магнитнографического методов. Ферозондовый метод. 5. Метод проникающих сред: течеискания, капиллярный.	12	1-5
. Виды и классификация методов моделирования. 2.Условия подобия. Геометрическое и физическое подобие.	12	1-5

Теоремы подобия. 3. Процедура компоновки безразмерных комплексов (на примере модели стержня, выполненном из вязкоупругого материала при воздействии на его торцы импульсного растяжения). 4. Составление индикаторов подобия (на примере шарнирно-опертой балки, нагруженной нагрузкой q). 5. Постановка модельного эксперимента.		
1. Автоматизация обработки результатов статических и динамических испытаний с использованием ЭВМ. 2. Усиление конструкций в связи с изменением условий их эксплуатации. 3. Оценка качества и состояния строительных материалов, соединений и конструкций. 4. Способы выявления и регистрации осадок, деформаций и повреждений.	12	1-5
1. Полевые методы определения плотности, влажности и деформативности грунтов. 2. Метод уплотнения и повышения устойчивости грунтов. 3. Типы датчиков для определения напряжения в грунте. 4. Способы определения порового давления в грунте. 5. Методы повышающие плотность и устойчивость грунтов.	4	1-5
Всего:	64	

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-практическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов, а также лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке, выполнении домашних заданий.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Неразрушающие методы испытаний	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Опрос (письменно)
3	Основы моделирования конструкций	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Опрос (письменно)
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Вопросы к экзамену (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в письменной форме.

Перечень вопросов входного контроля

1. Запишите закон Гука для идеально упругого центрально-растянутого стержня.
2. Компоненты полного напряжения, действующего на элементарной площадке.
3. Какие силовые факторы возникают в поперечном сечении стержня, работающего на изгиб?
4. Деформации в точке тела, их виды.
5. В чем заключается принцип суперпозиции для линейно-деформируемых систем?
6. Проиллюстрируйте применение метода сечений при определении усилий в стержне.
7. Определение опорных реакций в однопролетной балке с шарнирными опорами.
8. Сколько упругих постоянных используется при анализе напряженно-деформируемого состояния линейно-деформируемых систем?
9. В чем состоит различие между статически определимой и статически неопределимой системами?
10. Покажите эпюры моментов и поперечных сил для однопролетной балки с шарнирами опорами, нагруженной равномерно распределенной нагрузкой.
11. Что такое гибкость стержня, работающего на центральное сжатие?
12. Запишите формулу Эйлера для критической силы центрально-сжатого стержня

Модуль 1

1. В каких случаях необходимо тарировать тензометрическую установку?
2. Какие приборы и оборудование использовались при проведении испытания?
3. В чем состоит суть поверки тензометрической установки?
4. Какие измерительные схемы применяются в тензосистемах?
5. Как выбирается вторичная измерительная и регистрирующая аппаратура?
6. В какой последовательности производится тарировка тензометрической установки?
7. Назначение и область применения измерителя защитного слоя бетона Поиск-2.3.
8. Приведите структурную схему прибора Поиск-2.3.
9. Для чего предназначен блок калибровки в приборе Поиск-2.3.
10. Из каких элементов состоит прибор Поиск-2.3.
11. Для чего служит режим “Сканирование”?
12. Назовите основные характеристики прибора ИПА-МГ4.
13. В каких диапазонах рабочих температур могут работать приборы Поиск-2.3 и ИПА-МГ4?
14. В каких пределах находится диапазон измерения толщины защитного слоя бетона?
15. Порядок работы прибора ИПА-МГ4 в режиме “защитный слой бетона”.
16. Порядок работы прибора ИПА-МГ4 в режиме “определение диаметра арматуры «d»”.
17. Порядок работы прибора ИПА-МГ4 в режиме “определение оси арматурного стержня”.
18. Приведите конструктивную схему железобетонной балки.
19. Где применяются измерители защитного слоя бетона и диаметра арматуры?
20. На чем основан электромагнитный метод в приборах ИЗС-1, Поиск-2.3 и ИПА-МГ4?
21. Какова структурная схема прибора ИЗС-1.
22. Как устроен прибор ИЗС-1?
23. Как определяется диаметр арматуры прибором ИЗС-1?
24. Как определяется величина защитного слоя бетона электромагнитным прибором ИЗС-1?
25. Как готовится к работе прибор ИЗС-1?
26. Как определяется расположение арматурных стержней прибором ИЗС-1?
27. Назовите основные достоинства эталонного молотка К.П. Кашкарова.
28. Перечислите экспериментальные методы определения прочности бетона.
29. Сколько следует наносить отпечатков на бетон молотком К.П.Кашкарова для получения достоверных результатов?
30. Каким образом осуществляется построение градуировочного графика (тарировочной кривой) для определения прочности бетона?
31. Какие факторы влияют на прочность бетона?
32. Как определяется среднее квадратичное отклонение результатов измерений диаметров отпечатков на бетоне?
33. Какие значения диаметров отпечатков (на бетоне) рекомендуется выбраковывать?
34. Укажите достоинства неразрушающих методов испытаний?
35. Какие существуют неразрушающие методы контроля испытаний?
36. Какие используются приборы и оборудование при проведении лабораторной работы акустическим методом определения прочностных характеристик бетона?
37. Для каких целей используют акустические методы?
38. На чем основаны акустические методы?
39. Как делят акустические методы по частотному диапазону?
40. Какие параметры регистрируют акустическими методами?
41. В чем сущность теневого метода?

42. Для каких целей предназначен резонансный метод?
43. На чем основан эмиссионный и велосимметрический методы?
44. Какие параметры можно определить импульсным методом?
45. Какие существуют конструкции искателей?
46. Какие располагаются излучатели и приемники колебаний?
47. Для чего предназначен прибор ПУЛЬСАР-1.0?
48. На чем основан прибор ПУЛЬСАР-1.0?
49. Какие виды контрольных материалов заложены в меню прибора ПУЛЬСАР-1.0?
50. Назовите основные области применения прибора ПУЛЬСАР-1.0.
51. Приведите основные технические характеристики электронного прибора ПУЛЬСАР-1.0.
52. Из каких элементов состоит прибор ПУЛЬСАР-1.0?
53. Какие существуют режимы работы прибора ПУЛЬСАР-1.0?
54. Какие существуют способы прозвучивания исследуемого строительного материала?
55. Для испытания, каких строительных материалов предназначен прибор ПУЛЬСАР-1.0?
56. Для каких целей предназначена калибровка?
57. Для чего предназначен пункт главного меню «Параметры преобразования»?
58. Какие операции позволяет осуществить пункт главного меню «Дополнительно»?
59. Для каких целей предназначена программа связи электронного прибора ПУЛЬСАР-1.0 с компьютером?
60. Принцип работы прибора УК-10П. Блочная схема прибора.
61. Как определяется динамический и статический модуль упругости?
63. Как по тарировочной кривой определяется прочность бетона?

Модуль 2

1. Моделирование конструкций. Виды и классификация методов моделирования.
2. Условия подобия. Геометрическое и физическое подобие. Теоремы подобия.
3. Процедура компоновки безразмерных комплексов (на примере модели стержня, выполненном из вязкоупругого материала при воздействии на его торцы импульсного растяжения).
4. Составление индикаторов подобия (на примере шарнирно-опертой балки, нагруженной q).
5. Постановка модельного эксперимента.
6. Оценка технико-экономической эффективности обследований и испытаний сооружений.
7. Обследования сооружений. Ознакомление с документацией и осмотр сооружений.
8. Выявление дефектов и повреждений.
9. Обмеры и регистрация осадок и просадок.
10. Проверка качества и состояния материалов и соединений и факторы снижающих надежность строительных конструкций.
11. Виды динамических нагрузок.
12. Виды колебаний. Свободные и вынужденные колебания.
13. Приборы для определения основных характеристик.
14. Обработка результатов динамических испытаний.
15. Время затухания колебаний.
16. Логарифмический декремент затухания.
17. Искусственные динамические нагрузки: падающий груз и таран. Вибромашина.
18. Определение амплитуды колебаний с помощью индикатора и вибромарки.
19. Принцип инерционного измерения колебаний.
20. Многолепестковый и однолепестковый частотомеры.

21. Виброграф Гейгера и ручной виброграф.
22. Электрические датчики, применяемые при динамических испытаниях.
23. Устройство шлейфового осциллографа.
24. Организация и проведение динамических испытаний.
25. Экспериментальное определение частоты собственных колебаний конструкций.
26. Определение динамических коэффициентов.
27. определение формы колебаний конструкций.
28. Экспериментальное определение динамических напряжений.
29. Экспериментальное определение приведенной массы конструкций.
30. Оценка состояния конструкций на основании результатов испытания динамической нагрузкой.
31. Метод уплотнения и повышения устойчивости грунтов.
32. Типы датчиков для определения напряжения в грунте.
33. Способы определения порового давления в грунте.
34. Методы повышающие плотность и устойчивость грунтов

Вопросы выходного контроля (вопросы к экзамену)

1. Аварии и причины их возникновения.
2. Развитие экспериментальных методов в строительстве.
3. Выбор элементов для испытаний.
4. Обоснование и выбор, схемы загрузки конструкций и сооружений.
5. Характер нагрузок и режимы испытаний.
6. Предварительная обработка результатов испытаний. Фактор времени.
7. Весовые нагрузки и грузовые механизмы.
8. Распределенные и сосредоточенные нагрузки.
9. Схемы загрузки конструкций.
10. Испытательные стенды.
11. Способы обработки результатов эксперимента.
12. Определение прогиба балки.
13. Определение опорных изгибающих моментов в балках.
14. Определение перемещений узлов фермы.
15. Определение напряжений по показаниям тензорезисторов.
16. Определение опорных моментов по измеренным деформациям.
17. Силоизмерительные приборы.
18. Прогибомеры для измерения линейных перемещений конструкций.
19. Клинометры для определения углов поворота элементов конструкций.
20. Сдвигомеры для измерения деформаций сдвига.
21. Тензометры: электромеханические и механические.
22. Электрические тензометры сопротивления: первичная и вторичная аппаратура.
23. Основные методы контроля и испытаний.
24. Механические методы испытаний. Метод пластических деформаций. Метод упругого откоса. Метод местных разрушений. Другие методы.
25. Акустические методы испытаний. Резонансный метод. Импульсный ультразвуковой метод. Ударный метод.
26. Радиационные методы. Примеры определения диаметра арматуры.
27. Магнитно-порошковый и магнитнографический методы. Ферозондовый метод.
28. Определение толщины защитного слоя бетона и диаметра арматуры

электромагнитным методом.

29. Метод проникающих сред: течеискания, капиллярный.
30. Моделирование конструкций. Виды и классификация методов моделирования.
31. Условия подобия. Геометрическое и физическое подобие. Теоремы подобия.
32. Процедура компоновки безразмерных комплексов (на примере модели стержня).
33. Составление индикаторов подобия (на примере шарнирно-опертой балки).
34. Постановка модельного эксперимента.
35. Виды динамических нагрузок. Свободные и вынужденные колебания.
36. Приборы для определения основных характеристик колебаний.
37. Обработка результатов динамических испытаний.
38. Измерение напряжений в грунтах.
39. Измерение порохового давления в грунтах.
40. Сущность метода индикаторов каротажа скважин

Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (рейтин- говой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к знаниям
100 - 90	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
89 - 70	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
69 -60	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<60	«не удовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

1. Клевеко, В. И. Обслуживание и испытание зданий и сооружений. Обследование строительных конструкций : учебное пособие / В. И. Клевеко. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 165 с. [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](http://e.lanbook.com).
2. Ерышев, В. А. Методы и средства диагностики строительных конструкций зданий и сооружений : учебное пособие / В. А. Ерышев, Е. В. Латышева. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 132 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/157030/#18>.

Дополнительная литература

3. Казиев, В. М. Техническое обследование в эксплуатации жилой застройки : учебное пособие / В. М. Казиев. — Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2016. — 408 с. [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](http://e.lanbook.com).
4. Савин, С. Н. Сейсмобезопасность зданий и территорий : учебное пособие / С. Н. Савин, И. Л. Данилов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](http://e.lanbook.com).
5. Скальный, В. С. Обследование недвижимых памятников архитектуры и новые технологии их инженерной реставрации : монография / В. С. Скальный. — 2-е изд. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 384 с. [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](http://e.lanbook.com).

Требования к условиям реализации дисциплины:

- 1) Аудитория для чтения лекций.
- 2) Компьютерный класс, оснащенный всем необходимым для проведения всех видов занятий.
- 3) Лаборатория для проведения лабораторных работ, оснащенная необходимым оборудованием.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для участия в лабораторных работах

Перед посещением уяснить тему лабораторной работы и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце лабораторной работы при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

4. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к занятию. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий.

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практических занятий.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач.

В конце практических работ задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания для участия в лабораторных работах

Перед посещением уяснить тему лабораторной работы и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце лабораторной работы при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

4. Указания по контролю самостоятельной работы студентов


По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по специальности и учебным планам основной образовательной программы.

Рабочую программу составил д.т.н., проф. Землянский А.А. 

Рецензент, доцент Ю.А. Лавриненко 

Программа одобрена на заседании УМКС 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» от 15.11.2021 года, протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии



Голова Т.А.