

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство**

**Наименование образовательной программы: Промышленное, гражданское и энергетическое строительство**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Обследование энергетических и гидротехнических сооружений**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

(подпись)

М.П. Саинов

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен организовывать производство строительных работ на объекте капитального строительства

ИД-4 Участие в контроле качества производства строительных работ на объекте капитального строительства

2. ПК-2 Способен участвовать в техническом обслуживании ГТС ГЭС/ГАЭС и организации работы ремонтных бригад

ИД-4 Участие в оперативном контроле выполнения бригадой работ по ремонту ГТС ГЭС/ГАЭС и сдаче-приемке выполненных работ

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Общие требования к методике оценки технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений объектов энергетики (Тестирование)

2. Основные термины и понятия. Оценка технического состояния ограждающих конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Исследование прочностных характеристик на энергетических и гидротехнических сооружениях ультразвуковым поверхностным и разрушающим методами.

(Лабораторная работа)

2. Определение прочности бетона на энергетических и гидротехнических сооружениях молотком Кашкарова. Исследование трещин на энергетических и гидротехнических сооружениях ультразвуковым методом. (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	7	10	13
Введение. Основные термины и понятия					
Введение. Основные термины и понятия	+				
Предварительное (визуальное) обследование производственных зданий и их строительных конструкций					

Предварительное (визуальное) обследование производственных зданий и их строительных конструкций	+			
Оценка технического состояния железобетонных и бетонных конструкций				
Оценка технического состояния железобетонных и бетонных конструкций		+		
Оценка технического состояния металлических конструкций				
Оценка технического состояния металлических конструкций		+		
Оценка технического состояния ограждающих конструкций				
Оценка технического состояния ограждающих конструкций			+	
Общие требования к методике оценки технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений объектов энергетики с использованием методов и приборов по контролю качества				
Общие требования к методике оценки технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений объектов энергетики с использованием методов и приборов по контролю качества				+
Оценка технического состояния гидротехнических сооружений гидравлических и тепловых электростанций				
Оценка технического состояния гидротехнических сооружений гидравлических и тепловых электростанций			+	
Вес КМ:	30	20	20	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-4ПК-1 Участие в контроле качества производства строительных работ на объекте капитального строительства	Знать: требования технической и технологической документации к составу и содержанию операционного контроля строительных процессов и (или) производственных операций при производстве строительных работ Уметь: осуществлять визуальный и инструментальный контроль качества результатов строительных работ	Основные термины и понятия. Оценка технического состояния ограждающих конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений (Тестирование) Определение прочности бетона на энергетических и гидротехнических сооружениях молотком Кашкарова. Исследование трещин на энергетических и гидротехнических сооружениях ультразвуковым методом. (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-4ПК-2 Участие в оперативном контроле выполнения бригадой работ по ремонту ГТС ГЭС/ГАЭС и сдаче-приемке выполненных работ	Знать: требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации к ремонтным работам на ГТС	Исследование прочностных характеристик на энергетических и гидротехнических сооружениях ультразвуковым поверхностным и разрушающим методами. (Лабораторная работа) Общие требования к методике оценки технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений объектов энергетики (Тестирование)

		Уметь: оценивать качество произведенных ремонтных работ	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Основные термины и понятия. Оценка технического состояния ограждающих конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится на компьютере

#### Краткое содержание задания:

Выбрать правильный вариант ответа из предложенных в тесте. Компьютерное задание.

Время выполнения 30 мин.

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: требования технической и технологической документации к составу и содержанию операционного контроля строительных процессов и (или) производственных операций при производстве строительных работ</p>	<p>1. Выберите правильное определение термина "Диагностика" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p><b>А) Установление и изучение признаков, характеризующих состояние строительных конструкций зданий и сооружений для определения возможных отклонений и предотвращения нарушений нормального режима их эксплуатации</b></p> <p>Б) Комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность и работоспособность объектов обследования и определяющих возможность их дальнейшей эксплуатации или необходимость восстановления и усиления</p> <p>В) Отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (СНиП, ГОСТ, ТУ, СН и т.д.)</p> <p>2. Выберите правильное определение термина "Обследование" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Установление и изучение признаков, характеризующих состояние строительных конструкций зданий и сооружений для определения возможных отклонений и предотвращения нарушений нормального режима их эксплуатации</p> <p><b>Б) Комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность и работоспособность</b></p>
--	---

	<p><b>объектов обследования и определяющих возможность их дальнейшей эксплуатации или необходимость восстановления и усиления</b></p> <p>В) Отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (СНиП, ГОСТ, ТУ, СН и т.д.)</p> <p>3. Выберите правильное определение термина "Повреждение" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего прочность, деформативность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции</p> <p><b>Б) Неисправность, полученная конструкцией при изготовлении, транспортировании, монтаже или эксплуатации</b></p> <p>В) Отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (СНиП, ГОСТ, ТУ, СН и т.д.)</p> <p>4. Выберите правильное определение термина "Критерии оценки" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Расчет существующей конструкции по действующим нормам проектирования с введением в расчет полученных в результате обследования или по проектной и исполнительной документации геометрических параметров конструкции, фактической прочности строительных материалов, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений</p> <p>Б) Степень эксплуатационной пригодности строительной конструкции или здания и сооружения в целом, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик конструкций</p> <p><b>В) Установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего прочность, деформативность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции</b></p> <p>5. Выберите правильное определение термина "Категория технического стояния" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Расчет существующей конструкции по действующим нормам проектирования с введением в</p>
--	--



	<p>расчет полученных в результате обследования или по проектной и исполнительной документации геометрических параметров конструкции, фактической прочности строительных материалов, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений</p> <p><b>Б) Степень эксплуатационной пригодности строительной конструкции или здания и сооружения в целом, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик конструкций</b></p> <p>В) Установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего прочность, деформативность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции</p> <p>6. Выберите правильное определение термина "Оценка технического состояния" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений соответствуют требованиям нормативных документов (СНиП, ТСН, ГОСТ, ТУ и т.д.)</p> <p>Б) Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности</p> <p><b>В) Установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом</b></p> <p>7. Выберите правильное определение термина "Нормативный уровень технического состояния" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом</p> <p><b>Б) Категория технического состояния, при</b></p>
--	---

**котором количественное и качественное значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений соответствуют требованиям нормативных документов (СНиП, ТСН, ГОСТ, ТУ и т.д.)**

В) Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности

8. Выберите правильное определение термина "Работоспособное состояние" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

**А) Категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости, в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается**

Б) Категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации

В) Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности

9. Выберите правильное определение термина "Ограниченно работоспособное состояние" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

**А) Категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости, в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов**

и повреждений, обеспечивается;

**Б) Категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации**

В) Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций)

10. Выберите правильное определение термина "Недопустимое состояние" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

А) Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий)

Б) Категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации

**В) Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций)**

11. Выберите правильное определение термина "Нормальная эксплуатация" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

А) Эксплуатация конструкции или здания в целом, осуществляемая в соответствии с предусмотренными в нормах или проекте технологическими или бытовыми условиями

Б) Установленное проектом или нормативным

документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего прочность, деформативность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции

В) Совокупность технических, объемно-планировочных, санитарно-гигиенических, экономических и эстетических характеристик здания, обуславливающих его эксплуатационные качества

12. Выберите правильное определение термина "Эксплуатационные показатели здания" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

**А) Совокупность технических, объемно-планировочных, санитарно-гигиенических, экономических и эстетических характеристик здания, обуславливающих его эксплуатационные качества**

Б) Комплекс строительных и организационно-технических мероприятий с целью устранения неисправностей (восстановления работоспособности) элементов здания и поддержания нормального уровня эксплуатационных показателей

В) Комплекс строительных и организационно-технических мероприятий по устранению физического и морального износа, не предусматривающих изменение основных технико-экономических показателей здания или сооружения, включающих, в случае необходимости, замену отдельных конструктивных элементов и систем инженерного оборудования

13. Выберите правильное определение термина "Недопустимое состояние" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

А) Категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости, в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается

Б) Категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации

**В) Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций)**

14. Выберите правильное определение термина "Реконструкция здания" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

**А) Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания, инженерной оснащенности) с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от имевшего место физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации здания**

Б) Комплекс строительных и организационно-технических мероприятий с целью устранения неисправностей (восстановления работоспособности) элементов здания и поддержания нормального уровня эксплуатационных показателей

В) Комплекс строительных и организационно-технических мероприятий по устранению физического и морального износа, не предусматривающих изменение основных технико-экономических показателей здания или сооружения, включающих, в случае необходимости, замену отдельных конструктивных элементов и систем инженерного оборудования

15. Выберите правильное определение термина "Модернизация здания" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

**А) Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания, инженерной оснащенности) с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от имевшего место физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации здания**

**Б) Частный случай реконструкции, предусматривающий изменение и обновление**

**объемно-планировочного и архитектурного решений существующего здания старой постройки и его морально устаревшего инженерного оборудования в соответствии с требованиями, предъявляемыми действующими нормами к эстетике условий проживания и эксплуатационным параметрам жилых домов и производственных зданий**

В) Постепенное (во времени) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений

16. Выберите правильное определение термина "Физический износ здания" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

А) Совокупность технических, объемно-планировочных, санитарно-гигиенических, экономических и эстетических характеристик здания, обуславливающих его эксплуатационные качества

Б) Постепенное (во времени) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений

**В) Ухудшение технических и связанных с ними эксплуатационных показателей здания, вызванное объективными причинами**

17. Выберите правильное определение термина "Тепловизионный метод" согласно ГОСТ Р 53698-2009 "Контроль неразрушающий. Методы тепловые. Термины и определения"

**А) Метод теплового неразрушающего контроля, основанный на использовании электронных средств тепловидения**

Б) Активный метод теплового неразрушающего контроля, при котором нагрев объекта контроля осуществляется пропусканием электрического тока

В) Изображение объекта контроля, создаваемое за счет собственного теплового излучения и (или) различий и излучательной способности поверхности объекта контроля

18. Выберите правильное определение термина "Тепловой неразрушающий контроль" согласно ГОСТ Р 53698-2009 "Контроль неразрушающий. Методы тепловые. Термины и определения"

**А) Неразрушающий контроль, основанный на регистрации температурных полей объекта контроля**

Б) Изображение объекта контроля, создаваемое за счет собственного теплового излучения и (или) различий и излучательной способности поверхности объекта контроля

	<p>В) Активный метод теплового неразрушающего контроля, при котором нагрев объекта контроля осуществляется пропусканием электрического тока</p> <p>19. Выберите правильное определение термина "Термограмма" согласно ГОСТ Р 53698-2009 "Контроль неразрушающий. Методы тепловые. Термины и определения"</p> <p>А) График распределения температуры вдоль заданной линии на поверхности объекта контроля  Б) Рабочий диапазон температур  <b>В) Тепловое изображение объекта контроля или его отдельного участка</b></p> <p>20. Выберите правильное определение термина "Обзорная термограмма" согласно ГОСТ 26629-85 "Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций"</p> <p><b>А) Термограмма поверхности ограждающей конструкции или ее укрупненных элементов, получаемая для выявления участков с нарушенными теплозащитными свойствами</b>  Б) Термограмма поверхности фрагмента ограждающей конструкции, получаемая для оценки показателей качества его теплоизоляции  В) Тепловое изображение объекта контроля или его отдельного участка</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: на все вопросы даны правильные и полные ответы*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты*

**КМ-2. Определение прочности бетона на энергетических и гидротехнических сооружениях молотком Кашкарова. Исследование трещин на энергетических и гидротехнических сооружениях ультразвуковым методом.**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в устной форме в виде подготовки и изложения развернутого ответа

**Краткое содержание задания:**

Ответить на поставленные вопросы в устной форме. Время на подготовку ответа –10 минут

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: осуществлять визуальный и инструментальный контроль качества результатов строительных работ</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Цель выполнения лабораторной работы №1?</li><li>2. Какое оборудование использовалось при выполнении лабораторной работы №1?</li><li>3. Какие строительные конструкции можно исследовать измерителем прочности?</li><li>4. Какой метод контроля прочности бетона использовался в данной лабораторной работе?</li><li>5. В какой последовательности проводится лабораторная работа №1?</li><li>6. Как производилась обработка результатов лабораторной работы №1?</li><li>7. Какие нормативные документы использовались при проведении лабораторной работы №1?</li><li>8. Какие основные технические характеристики используемого оборудования?</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Цель выполнения лабораторной работы №2?</li><li>2. Какое оборудование использовалось при выполнении лабораторной работы №2?</li><li>3. Какие строительные конструкции можно исследовать данным измерительным прибором?</li><li>4. Какой метод исследования трещин на энергетических и гидротехнических сооружениях использовался в данной лабораторной работе?</li><li>5. В какой последовательности проводится лабораторная работа №2?</li><li>6. Как производилась обработка результатов лабораторной работы №2?</li><li>7. Какие нормативные документы использовались при проведении лабораторной работы №2?</li><li>8. Какие основные технические характеристики используемого оборудования?</li></ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* обучающийся дал полные развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал высокий уровень готовности освоения материала, предусмотренного учебной программой дисциплины, знаний, умений. В процессе опроса, обучающийся продемонстрировал обоснованность, четкость, полноту изложения ответов на вопросы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент дал полные развернутые ответы, но один вопрос неполный. В целом обучающийся продемонстрировал хороший уровень



освоения материала, предусмотренного учебной программой дисциплины, знаний и умений.

Ответ обучающегося носил обоснованный и четкий характер

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: студент дал неполные ответы на вопросы. Однако в целом обучающийся продемонстрировал до-статочный уровень освоения материала, предусмотренного учебной программой дисциплины, знаний и умений. Ответ обучающегося по большей части носил обоснованный характер

### **КМ-3. Исследование прочностных характеристик на энергетических и гидротехнических сооружениях ультразвуковым поверхностным и разрушающим методами.**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в устной форме в виде подготовки и изложения развернутого ответа

**Краткое содержание задания:**

Ответить на поставленные вопросы в устной форме. Время на подготовку ответа –10 минут

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: оценивать качество произведенных ремонтных работ	<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Цель выполнения лабораторной работы №3?</li><li>2. Какое оборудование использовалось при выполнении лабораторной работы №3?</li><li>3. В каких строительных конструкциях можно исследовать прочностные характеристики с помощью ультразвукового прибора Пульсар-2.2?</li><li>4. Какой метод исследования прочностных характеристик использовался в данной лабораторной работе?</li><li>5. В какой последовательности проводится лабораторная работа №3?</li><li>6. Как производилась обработка результатов лабораторной работы №3?</li><li>7. Какие нормативные документы использовались при проведении лабораторной работы №3?</li><li>8. Основные технические характеристики используемого оборудования.</li><li>9. Какие существуют методы прозвучивания</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 1. Цель выполнения лабораторной работы №4?</li><li>2. Какое оборудование использовалось при выполнении лабораторной работы №4?</li><li>3. Какие строительные конструкции можно исследовать и гидравлическим прессом ПГМ-100МГ4А?</li><li>4. Какие методы исследования прочности бетона использовался в данной лабораторной работе?</li></ol>
---	--

	<p>5. В какой последовательности проводится лабораторная работа №4?</p> <p>6. Как производилась обработка результатов лабораторной работы №4?</p> <p>7. Какие нормативные документы использовались при проведении лабораторной работы №4?</p> <p>8. Основные технические характеристики используемого оборудования</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* обучающийся дал полные развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал высокий уровень готовности освоения материала, предусмотренного учебной программой дисциплины, знаний, умений. В процессе опроса, обучающийся продемонстрировал обоснованность, четкость, полноту изложения ответов на вопросы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент дал полные развернутые ответы, но один вопрос неполный. В целом обучающийся продемонстрировал хороший уровень освоения материала, предусмотренного учебной программой дисциплины, знаний и умений. Ответ обучающегося носил обоснованный и четкий характер

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент дал неполные ответы на вопросы. Однако в целом обучающийся продемонстрировал до-статочный уровень освоения материала, предусмотренного учебной программой дисциплины, знаний и умений. Ответ обучающегося по большей части носил обоснованный характер

**КМ-4. Общие требования к методике оценки технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений объектов энергетики**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится на компьютере

**Краткое содержание задания:**

Выбрать правильный вариант ответа из предложенных в тесте. Компьютерное задание.  
Время выполнения 30 мин.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации к ремонтным работам на ГТС</p>	<p>1.Что включает в себя термин "Несущая способность основания" согласно СП.23.13330.2011 "Основания гидротехнических сооружений"?</p> <p>А) Способность грунта одного возраста, происхождения и вида, характеристики свойств которого в пределах выделенного элемента являются статистически однородными и изменяются случайно</p>
--	---

	<p>(незакономерно) либо если наблюдающейся закономерностью можно пренебречь</p> <p>Б) Способность грунта максимальному сопротивлению сдвигающей нагрузке в условиях отсутствия дренирования</p> <p>В) Способность грунта основания выдерживать максимальную нагрузку, передаваемую на него сооружением, без развития поверхностей скольжения, приводящих к разрушению оснований и полной непригодности сооружений к эксплуатации.</p> <p>2. Что включает в себя термин "Основание гидротехнического сооружения" и СП.23.13330.2018 "Основания гидротехнических сооружений"?</p> <p>А) Естественная сформированная (техногенная) грунтовая толща, находящаяся под подошвой сооружения или вмещающая его фундамент, водоупорные элементы и дренажные устройства;</p> <p>Б) Естественная или искусственно сформированная (техногенная) грунтовая толща, находящаяся под подошвой сооружения или вмещающая его фундамент, водоупорные элементы и дренажные устройства;</p> <p>В) Искусственно сформированная (техногенная) грунтовая толща, находящаяся под подошвой сооружения или вмещающая его фундамент, водоупорные элементы и дренажные устройства.</p> <p>3. Что нужно делать если при визуальном обследовании будут обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жесткость несущих конструкций сооружения (колонн, балок, ферм, арок, плит покрытий и перекрытий и прочих) согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Необходимо перейти к подготовительным работам</p> <p>Б) Остановить дальнейшее обследование</p> <p><b>В) Необходимо перейти к детальному обследованию</b></p> <p>4. Выберите правильное определение термина "Стена в грунте" согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты"</p> <p>А) Искусственно созданные массивы грунта на поверхности, устраиваемые при перемещении грунта грузовой или землеройной техникой, а также гидронамывом без дополнительного выравнивания и уплотнения</p> <p>Б) Искусственно выполненная стена, предназначенная для использования в качестве несущего элемента постоянной конструкции</p> <p>В) Искусственно выполненная противодиффузионная или несущая конструкция из</p>
--	---

	<p>бетона или железобетона в грунте.</p> <p>5. Выберите правильное определение термина "Несущая стена в грунте" согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты"</p> <p>А) Стена в грунте, предназначенная для использования в качестве противофильтрационного элемента</p> <p>Б) Стена в грунте, предназначенная для использования в качестве несущего элемента постоянной конструкции</p> <p>В) Стена в грунте, предназначенная для использования в качестве временного ограждения строительного котлована (выемки).</p> <p>6. Выберите правильное определение термина «проверка сплошности» согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты"</p> <p>А) Метод контроля качества (сплошности) буронабивных свай, баретт или иных фундаментных конструкций в условиях строительной площадки.</p> <p>Б) Ультразвуковой метод контроля качества изготовления (сплошности) буронабивных свай, баретт или иных фундаментных конструкций в условиях строительной площадки.</p> <p>В) Метод улучшения механических свойств грунта путем закрепления, уплотнения, армирования или изменения НДС массива грунта.</p> <p>7. Выберите правильное определение термина «компенсационное нагнетание» согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты":</p> <p>А) Метод заполнения пор и трещин в грунте твердыми частицами нагнетаемого раствора, препятствующими фильтрации.</p> <p>Б) Метод сохранения или восстановления начального напряженно-деформированного состояния массива грунта при ведении вблизи геотехнических работ путем нагнетания в грунт твердеющих растворов через скважины (инъекторы) по гидроразрывной технологии.</p> <p>В) Способ закачки крепящего раствора в грунт через скважины, оборудованные манжетными колоннами, позволяющие неоднократно и в любой последовательности обрабатывать зоны (интервалы) в массиве грунта.</p> <p>8. Выберите правильное определение термина «усиление грунта» согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты"</p> <p>А) Изменение физико-механических свойств грунтов с помощью цементных растворов, нагнетаемых в грунт по технологиям: струйная или бурсмесительная инъекция</p> <p>Б) Технология устройства геотехнических</p>
--	--

конструкций (буроинъекционных и буронабивных свай, грунтовых анкеров, нагелей), основанная на обработке боковой поверхности и пяты скважины ударными волнами, возникающими при импульсных высоковольтных разрядах в подвижной бетонной смеси.

В) Улучшение механических свойств грунта путем закрепления, уплотнения, армирования или изменения НДС массива грунта.

9. Выберите правильное определение термина "тампонажный раствор" согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты":

А) Смесь из воды и твердых частиц (цемент, глина, зола-уноса, молотый песок и другие вещества) с преобладающим размером 0,1 мм

Б) Заполнение пор и трещин в грунте твердыми частицами нагнетаемого раствора, препятствующими фильтрации

В) Твердеющий водный раствор на основе вяжущего, применяемый для закрепления несвязных грунтов, уплотнения пустот и трещиноватых пород.

10. Выберите правильное определение термина "восстановление" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

А) комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания, инженерной оснащенности) с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от имевшего место физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации здания.

Б) Комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности и эксплуатационных свойств строительной конструкции или здания и сооружения в целом по сравнению с фактическим состоянием или проектными показателями

В) Комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эксплуатационных качеств конструкций, пришедших в ограниченно работоспособное состояние, до уровня их первоначального состояния.

11. Выберите правильное определение термина "усиление" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

А) Комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эксплуатационных качеств конструкций, пришедших в ограниченно работоспособное состояние, до уровня их первоначального состояния

	<p>Б) Комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности и эксплуатационных свойств строительной конструкции или здания и сооружения в целом по сравнению с фактическим состоянием или проектными показателями</p> <p>В) Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания, инженерной оснащенности) с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от имевшего место физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации здания.</p> <p>12. На каких этапах может составляться программа работ по обследованию (на основании технического задания) согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) На подготовительном этапе  Б) На предварительном (визуальном) этапе  В) На подготовительном и предварительном (визуальном) этапах.</p> <p>13. Какие производят работы если результаты визуального обследования окажутся недостаточными для решения поставленных задач в конце предварительного (визуального) обследования согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Никаких работ не производится  Б) Проводится детальное (инструментальное) обследование  В) Оформляется заключение без детального (инструментального) обследования.</p> <p>14. Что нужно делать если при визуальном обследовании будут обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жесткость несущих конструкций сооружения (колонн, балок, ферм, арок, плит покрытий и перекрытий и прочих) согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Необходимо перейти к подготовительным работам  Б) Остановить дальнейшее обследование  В) Необходимо перейти к детальному обследованию.</p> <p>15. Что нужно делать в случае выявления признаков, свидетельствующих о возникновении аварийной ситуации согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p>
--	---

	<p>А) Необходимо проведение инженерно-геологического исследования</p> <p>Б) Необходимо разработать рекомендации по предотвращению возможного обрушения</p> <p>В) Необходимо перейти к детальному обследованию.</p> <p>16. Что нужно делать при обнаружении характерных трещин, перекосов частей здания, разломов стен и прочих повреждений и деформаций, свидетельствующих о неудовлетворительном состоянии грунтового основания согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Необходимо перейти к подготовительным работам</p> <p>Б) Остановить дальнейшее обследование</p> <p>В) Необходимо проведение инженерно-геологического исследования.</p> <p>17. Что может потребоваться после проведения инженерно-геологического исследования согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Восстановление и ремонт строительных конструкций</p> <p>Б) Укрепление оснований и фундаментов</p> <p>В) Все выше перечисленное.</p> <p>18. Какие работы производят при предварительном (визуальном) обследовании согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) Основой предварительного обследования является только осмотр отдельных конструкций без применения измерительных инструментов и приборов</p> <p>Б) Основой предварительного обследования является осмотр здания или сооружения и отдельных конструкций с применением измерительных инструментов и приборов</p> <p>В) Основой предварительного обследования является осмотр здания или сооружения и отдельных конструкций с применением лабораторных инструментов и приборов.</p> <p>19. Что выявляют и фиксируют при визуальном обследовании согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) При визуальном обследовании устанавливают только наличие аварийных участков, если таковые имеются</p> <p>Б) При визуальном обследовании проводят только проверку наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций</p> <p>В) При визуальном обследовании выявляют и</p>
--	--

	<p>фиксируют видимые дефекты и повреждения, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера. Проводят проверку наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций. Устанавливают наличие аварийных участков, если таковые имеются.</p> <p>20. Какие производят работы в конце предварительного (визуального) обследования согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"</p> <p>А) По результатам визуального обследования обязательно делается предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, которое определяется по степени повреждения и по характерным признакам дефектов.</p> <p>Б) По результатам визуального обследования обязательно разрабатывается программа работ по детальному обследованию</p> <p>В) По результатам визуального обследования обязательно проводится детальное (инструментальное обследование).</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: на все вопросы даны правильные и полные ответы*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты*



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Способы обследования технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений.
2. Инструментальный мониторинг несущих и ограждающих конструкций.
3. Практический вопрос (необходимо изложить порядок проведения работы).  
Исследование прочностных характеристик на энергетических и гидротехнических сооружениях ультразвуковым поверхностным и разрушающим методами.

### Процедура проведения

проводится в письменно-устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение экзаменационного задания/подготовку ответов – 60 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ПК-1</sub> Участие в контроле качества производства строительных работ на объекте капитального строительства

### Вопросы, задания

1. Нормативные и рекомендательные документы для проведения обследований различных характеристик ограждающих конструкций зданий и сооружений и объектов энергетики
2. Нормативные и рекомендательные документы для проведения тепловизионного обследования ограждающих конструкций зданий и сооружений
3. Неразрушающие методы контроля состояния ограждающих конструкций
4. Результаты работ по обследованию металлических конструкций и оценка их пригодности к дальнейшей эксплуатации
5. Подготовительные работы и обследование состояния конструкций
6. Трещины в бетонных и железобетонных конструкциях в зависимости от времени их появления
7. Диагностика состояния строительных конструкций зданий и сооружений для определения возможных отклонений и предотвращения нарушений нормального режима их эксплуатации
8. Средства измерений и методики выполнения измерений, применяемые для определения количественных и качественных показателей состояния зданий и сооружений и используемые при оценке технического состояния
9. Преддекларационное комиссионное обследование гидротехнических сооружений
10. Неразрушающие методы контроля состояния ограждающих конструкций

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Дайте определение термина "Текущий ремонт здания" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

Верный ответ: Комплекс строительных и организационно-технических мероприятий с целью устранения неисправностей (восстановления работоспособности) элементов здания и поддержания нормального уровня эксплуатационных показателей

2. Какой Вы знаете метод неразрушающего контроля исследования трещин на энергетических и гидротехнических сооружениях

Ответы:

можно исследовать глубину трещин с помощью Ультразвукового прибора Пульсар-2.2

Верный ответ: Ультразвуковой метод

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-2 Участие в оперативном контроле выполнения бригадой работ по ремонту ГТС ГЭС/ГАЭС и сдаче-приемке выполненных работ

### **Вопросы, задания**

1. Состав регулярных наблюдений за фильтрационным режимом. Наблюдения за напряженным состоянием грунта в теле и на контакте плотины
2. Основные требования и средства проведения мониторинга энергетических и гидротехнических сооружений
3. Анализ фильтрационного режима в теле плотины
4. Обследование оснований и фундаментов различных гидротехнических сооружений
5. Обследование бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений
6. Методика определения критериев безопасности гидротехнических сооружений. Наиболее опасные зоны ГТС, состав диагностических показателей и их критерии
7. Общие положения по ведению мониторинга состояния ГТС ГЭС/ГАЭС
8. Оценка технического состояния сооружений и уровня риска аварии
9. Внешние нагрузки и воздействия, действующие на гидротехнические сооружения
10. Обследование и оценка результатов обследования металлоконструкций
11. Распространённые ошибки при монтаже стальных конструкций
12. Оценка коррозионных повреждений стальных конструкций
13. Характеристики и параметры стали, определяемые в процессе испытаний
14. Особенности обследования конструкций, подверженных воздействию агрессивных сред
15. Мониторинг несущих строительных конструкций.
16. Определение фактических нагрузок, действующих на металлические конструкции
17. Рекомендации по организации наблюдений за состоянием конструкций в целом и отдельных узлов
18. Контроль напряжённо-деформационного состояния несущих и ограждающих конструкций
19. Особенности обследования оснований и фундаментов зданий различного назначения. Оценка состояния и прочности фундаментов с учетом результатов лабораторных испытаний материалов фундаментов, инструментальных исследований их в полевых условиях, а также визуальных наблюдений
20. Железобетонные и металлические несущие конструкции зданий и сооружений различного назначения
21. Декларирование безопасности гидротехнических сооружений. Критерии безопасности гидротехнических сооружений

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Что нужно делать если при визуальном обследовании будут обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жесткость несущих конструкций сооружения (колонн, балок, ферм, арок, плит покрытий и перекрытий и прочих) согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений".

Верный ответ: Необходимо перейти к детальному обследованию

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Для оценки за освоение дисциплины используется система БАРС