

**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: Очно-заочная**

**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	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

(подпись)

В.А. Хохлов

(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

9 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	9	11	13	15
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>
--	--



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

**Б) Степень эксплуатационной пригодности строительной конструкции или здания и сооружения в целом, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик конструкций**

В) Установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего прочность, деформативность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции

6. Выберите правильное определение термина "Оценка технического состояния" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

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.)

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

**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**

7. Выберите правильное определение термина "Нормативный уровень технического состояния" согласно СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений"

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

**Б) Категория технического состояния, при**

**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>	<p>1.1. Цель выполнения лабораторной работы №1? 2. Какое оборудование использовалось при выполнении лабораторной работы №1? 3. Какие строительные конструкции можно исследовать измерителем прочности? 4. Какой метод контроля прочности бетона использовался в данной лабораторной работе? 5. В какой последовательности проводится лабораторная работа №1? 6. Как производилась обработка результатов лабораторной работы №1? 7. Какие нормативные документы использовались при проведении лабораторной работы №1? 8. Какие основные технические характеристики используемого оборудования? 2.1. Цель выполнения лабораторной работы №2? 2. Какое оборудование использовалось при выполнении лабораторной работы №2? 3. Какие строительные конструкции можно исследовать данным измерительным прибором? 4. Какой метод исследования трещин на энергетических и гидротехнических сооружениях использовался в данной лабораторной работе? 5. В какой последовательности проводится лабораторная работа №2? 6. Как производилась обработка результатов лабораторной работы №2? 7. Какие нормативные документы использовались при проведении лабораторной работы №2? 8. Какие 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-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 мк

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

## 9 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 (вос-становления 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 сооружение
- 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.Какое оборудование используется для контроля прочности бетона методом отрыва со скалыванием и скалыванием ребра ?

Верный ответ: ПОС-50МГ4

2.Какой метод исследования на водопроницаемость бетона Вы знаете?

Ответы:

Основан на измерении объёмным методом количества воды, профильтровавшейся за определённое время через бетонный образец, на который подаётся вода под определённым давлением. Образец в течение 1 часа подвергается давлению воды в 2 кг/кв. см., затем давление повышается ступенями на 2 кг/кв. см., до появления фильтрата. При появлении фильтрата подъём давления прекращается и определяется количество фильтрата и коэффициент фильтрации при достигнутом давлении.

Верный ответ: Исследование бетонных образцов на водонепроницаемость по методу "мокрого пятна" и коэффициенту фильтрации

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".

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 неприципиальные 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