

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
**профессор А.Г. Протосеня**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***ОБСЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ СООРУЖЕНИЙ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Строительство горных предприятий и подземных сооружений
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Попов М.Г.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Обследование и испытание сооружений» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Попов М.Г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры Строительства горных предприятий и подземных сооружений от 25.01.2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Протосеня А.Г.

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины «Обследование и испытание сооружений»:** формирование знаний в области обследования и испытания сооружений и подготовка специалистов знакомо-о с основными принципами и методологией проведения обследования и испытания сооружений, с использованием контрольно-измерительной аппаратурой, умеющего проводить обработку результатов измерений с целью установления соответствия между действительной работой конструкции и ее расчетной моделью, а также оценивать техническое состояние сооружений.

### **Основные задачи дисциплины «Обследование и испытание сооружений»:**

- изучение основных вопросов организации технического обследования и испытания сооружений;
- овладение принципами и методиками обследования и диагностики конструкций, оценки их несущей способности и определения категории технического состояния сооружения;
- формирование: навыков составления программы оценки технического состояния строительных конструкций; навыков проведения натурных испытаний и определения физико-механических свойств строительных материалов и элементов конструкций; представлений о составлении технической документации (отчетов, заключений и актов) по результатам обследования состояния конструкций зданий; умений и знаний для обоснования необходимости ремонта или усиления;
- формирование способностей к самостоятельному решению инженерно-технических задач и творческому мышлению;
- формирование навыков практического применения нормативно-правовых документов (ГОСТ, СНИП, СП, ЕНиР) и современных методов расчёта;
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области обследования и испытаний сооружений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Обследование и испытание сооружений» относится к факультативным дисциплинам Блока «ФТД. Факультативные дисциплины» основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений» и изучается в 10 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Обследование и испытание сооружений» являются «Стальные и деревянные конструкции», «Железобетонные конструкции», «Конструкции и технология строительства горно-технических зданий и сооружений».

Особенностью дисциплины является формирование навыков организации технического обследования и испытания зданий и сооружений, проведения натурных испытаний и при необходимости расчетов для усиления строительных конструкций.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Обследование и испытание сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Разработка и согласование технических решений и проектной документации в области механики грунтов и фундаментостроения	ПКС-4	ПКС-4.1. Знать состав, содержание и требования к документации по созданию оснований, фундаментов и подземных сооружений; методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники, нормативные документы по разработке и оформлению техни-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ческой документации сферы градостроительной деятельности. ПКС-4.2. Уметь разрабатывать технические решения для проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений и оформлять рабочую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов. ПКС-4.3. Владеть навыками моделирования и расчетного анализа для обоснования конструктивной надежности конструкций фундаментов и подземных сооружений; владеть навыками обоснования технических решений и проектной документации в области конструкций фундаментов и подземных сооружений.
Способность применять модели упругого и неупругого деформирования горных пород и массивов для прогноза оседания земной поверхности и оценки несущей способности конструкций подземных сооружений, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	ПКС-6	ПКС-6.1. Знать современные представления о физических полях и процессах, формирующих напряженно-деформированное состояние природных и техногенных массивов; модели упругого и неупругого деформирования сред. ПКС-6.2. Уметь применять современные методики прогноза оседания земной поверхности и напряженно-деформированного состояния массива вокруг горной выработки, в том числе использовать современные программные комплексы. ПКС-6.3. Владеть методами и средствами определения физико-механических свойств горных пород в лабораторных и полевых условиях; методиками геомеханического обоснования параметров строительства, эксплуатации подземных сооружений, крепей горных выработок и подземных сооружений с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		10
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Подготовка к практическим занятиям	16	16
Подготовка к зачету	4	4
<b>Промежуточная аттестация – зачет (З)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение и основные положения обследований и испытаний сооружений»	5	2	-	-	3
Раздел 2 «Обследование сооружений и оценка технического состояния»	11	4	4	-	3
Раздел 3 «Метрологии и стандартизации при обследовании сооружений»	7	4	-	-	3
Раздел 4 «Неразрушающие методы испытаний»	13	6	4	-	3
Раздел 5 «Повреждения и дефекты строительных конструкций»	7	4	-	-	3
Раздел 6 «Обследование и испытание подземных сооружений»	11	4	4	-	3
Раздел 7 «Обследование и оценка технического состояния шахтных стволов»	11	4	4	-	3
Раздел 8 «Обследование подземных горных выработок»	7	4	-	-	3
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>24</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение и основные положения обследований и испытаний сооружений	Общие положения обследования и испытания сооружений. Историческая хроника развития экспериментальных методов обследования и испытания зданий и сооружения. Основные определения, классификация освидетельствований и испытаний сооружений. Нормативные требования к строительным конструкциям и сооружениям.	2
2	Обследование сооружений и оценка технического состояния	Цели и задачи обследования и испытания сооружений. Общие положения инженерного эксперимента. Методы обследования и испытания сооружений. Состав работ и последовательность действий по обследованию конструкций	2
3		Этапы обследования: подготовительные работы; предварительное визуальное (общее) обследование; Детальное (инструментальное) обследование. Обмерные работы.	2
4	Метрологии и стандартизации при обследовании	Основы метрологии и стандартизации в строительстве. Система технического регулирования в строительстве.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
5	сооружений	Направления метрологического обеспечения. Классы измерений. Метрологическая аттестация средств измерений и метрологический надзор.	2
6	Неразрушающие методы испытаний	Предпосылки использования неразрушающих методов испытаний. Неразрушающий контроль. Общие сведения о неразрушающих методах испытаний.	2
7		Механические методы испытания. Физические методы испытания материалов и конструкций.	2
8		Ультразвуковой метод испытаний. Импульсные звуковые методы. Методы проникающих сред.	2
9	Повреждения и дефекты строительных конструкций	Классификация повреждений и дефектов строительных конструкций зданий и сооружений.	2
10		Методы и средства наблюдения за трещинами. Классификация трещин в железобетонных элементах. Трещины в изгибаемых элементах, работающих по балочной схеме (балки, прогоны). Трещины в плитах. Трещины в колоннах.	2
11	Обследование и испытание подземных сооружений	Общие положения обследования и испытания подземных сооружений. Основные определения, классификация освидетельствований и испытаний подземных сооружений.	2
12		Нормативные требования к строительным конструкциям подземных сооружений	2
13	Обследование и оценка технического состояния шахтных стволов	Причины возникновения повреждений в стволах. Состав и содержание работ по обследованию стволов. Этапы обследования стволов: подготовительные работы; предварительное визуальное (общее) обследование.	2
14		Детальное (инструментальное) обследование. Обмерные работы. Поверочные расчеты.	2
15	Обследование подземных горных выработок	Общая терминология и объект обследования. Состав и содержание работ по обследованию горных выработок.	4
<b>Итого:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Анализ отчетов о проведении обследования сооружений на предмет полноты содержания и соблюдения требований нормативной документации при их составлении.	4
2	Раздел 4	Механические неразрушающие методы определения прочности бетона (первой группы)	4
3	Раздел 6	Проведение обследования подземного сооружения	4
4	Раздел 7	Определение категории технического состояния ствола по ведомости дефектов и повреждений ствола и результатам инструментального обследования.	4
<b>Итого:</b>			<b>16</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

##### Раздел 1. Введение и основные положения обследований и испытаний сооружений

1. Кто из отечественных ученых внес большой вклад в развитие экспериментальных методов исследования?
2. Когда и где были проведены первые испытания пробной нагрузкой?
3. Что такое испытание сооружений?
4. По каким признакам может производиться классификация освидетельствований и испытаний?
5. На каких конструкциях проводились первые испытания пробной нагрузкой в России?

##### Раздел 2. Обследование сооружений и оценка технического состояния

1. Чем отличается испытание сооружения от обследования сооружения?
2. Что такое нормативный уровень технического состояния сооружения?
3. Назовите состав технического задания на обследование.
4. Назовите три связанных этапа проведения обследования.
5. Назовите примерный состав детального обследования.

##### Раздел 3. Метрологии и стандартизации при обследовании сооружений

1. Что предполагает единство измерений?
2. Что рассматривают в метрологии?
3. Что называют эталоном измерения?
4. Какой класс точности измерений используется при обследовании?

5. В чем измеряются погрешность и точность измерений?

#### **Раздел 4. Неразрушающие методы испытаний**

1. Назовите способы, с помощью которых определяют прочность бетона.
2. Первую группу механических методов испытаний составляют ударные способы. Назовите на какой гипотезе основаны эти методы.
3. Назовите принцип действия и порядок работы молотка Физделя.
4. Назовите принцип действия и порядок работы молотка Шмидта.
5. Как еще называют приборы аналоги молотков Шмидта?
6. В настоящее время эффективно развивается метод неразрушающего контроля с использованием позитронов. Как он называется?

#### **Раздел 5. Повреждения и дефекты строительных конструкций**

1. По какой причине чаще всего разрушается защитный слой железобетонных конструкций?
2. К чему приводит переувлажнение бетонных конструкций в цокольной части зданий?
3. Что такое морозная деструкция?
4. В каких единицах измеряется степень повреждения?
5. Что такое коррозия металла?

#### **Раздел 6. Обследование и испытание подземных сооружений**

1. Назовите цель обмерных работ подземных сооружений?
2. От чего зависит проведение сплошного или выборочного детального обследования, когда какое из них проводится тоннелей?
3. При каких условиях можно выполнять выборочное обследование тоннеля, даже если требуется сплошное.
4. Приведите примеры испытаний пробной нагрузкой в подземных сооружениях.
5. Поведение строительных конструкций связано с рядом факторов, носящих случайный характер, приведите примеры из подземного строительства.
6. Кем согласовывается техническое задание на обследование подземного сооружения?
7. Состав визуального обследования подземного сооружения.
8. Состав детального обследования подземного сооружения.

#### **Раздел 7. Обследование и оценка технического состояния шахтных стволов**

1. В чем особенность обследования шахтных стволов?
2. Что обследуют в шахтных стволах?
3. В чем особенность составления ведомости дефектов и повреждений в шахтных стволах?
4. Назовите методы борьбы с коррозией армировки стволов.
5. Какие приборы применяются при обмерных работах в шахтных стволах?

#### **Раздел 8. Обследование подземных горных выработок**

1. Какие приборы применяются при обмерных работах горных выработок?
2. Какой из представленных видов повреждений горных выработок в первую очередь связан с очистными работами?
3. Опишите особенности формирования трещин в крепях горных выработок.
4. Какое влияние оказывают взрывные работы на устойчивость горных выработок?
5. Расскажите про известные вам способы оценки структурной нарушенности горного массива вмещающего горную выработку.

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):**

1. Что такое испытание пробной нагрузкой? Приведите примеры.
2. Что такое испытание сооружений?
3. Расскажите классификации освидетельствований и испытаний зданий и сооружений?  
На каких конструкциях проводились первые испытания пробной нагрузкой в России.
4. Чем отличается испытание сооружения от обследования сооружения?



5. Поведение строительных конструкций связано с рядом факторов, носящих случайный характер, приведите примеры.
6. Какие нормативные требования предъявляются к строительным конструкциям и сооружениям?
7. Что такое нормативный уровень технического состояния сооружения и категории технического состояния?
8. Какие существуют признаки исправного состояния конструкций и зданий в целом?
9. Какие существуют признаки работоспособного состояния конструкций и зданий в целом?
10. Какие существуют признаки ограниченно работоспособного состояния конструкций и зданий в целом?
11. Какие существуют признаки недопустимого состояния конструкций и зданий в целом?
12. Какие существуют признаки аварийного состояния конструкций и зданий в целом?
13. Подготовка к проведению обследования включает в себя?
14. Как еще называется предварительный этап обследования и назовите перечень работ при таком обследовании.
15. Какую информацию дает визуальная оценка сооружения?
16. Как определить неудовлетворительное состояние грунтов и что делать в этом случае.
17. От чего зависит проведение сплошного или выборочного детального обследования, когда какое из них проводится? При каких условиях можно выполнять выборочное обследование, даже если требуется сплошное?
18. Назовите основание для обследования.
19. Назовите цель и состав обмерных работ. Какие приборы применяются при обмерных работах?
20. Какие обмерные работы обязательны в железобетонных конструкциях? Что дополнительно фиксируют при обмерных работах в деревянных конструкциях при обследовании? Что дополнительно фиксируют при обмерных работах в металлических конструкциях при обследовании?
21. Расскажите основную метрологическую терминологию, используемую при обследовании сооружений.
22. Назовите основные параметры измерений, используемые при обследовании и испытании сооружений.
23. Поверка средств измерений. Виды и периодичность.
24. Средства измерений. Измерительный прибор. Измерительный преобразователь.
25. Как классифицируют неразрушающие методы испытаний по физическим принципам?
26. Что вы понимаете под термином неразрушающий контроль? Что вы понимаете под термином неразрушающие методы испытаний?
27. Назовите способы, с помощью которых определяют прочность бетона.
28. Первую группу механических методов испытаний составляют ударные способы. Назовите на какой гипотезе основаны эти методы. Назовите приборы этой группы.
29. Вторую группу механических методов испытаний составляют ударные способы. Назовите на какой гипотезе основаны эти методы. Назовите приборы этой группы.
30. В настоящее время эффективно развивается метод неразрушающего контроля с использованием позитронов. Как он называется и в чем его суть.
31. Что такое дефект конструкции. Приведите примеры.
32. Что такое повреждение конструкции. Приведите примеры.

33. Что понимается под термином степень повреждения?

34. Назовите основные повреждения и их причины бетонных и железобетонных конструкций.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Найдите неверное утверждение.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Оценка технического состояния включает в себя установление категории технического состояния и степени повреждения строительных конструкций и сооружения в целом.</li><li>2. Категория технического состояния является степенью эксплуатационной пригодности строительной конструкции и сооружения в целом.</li><li>3. Несущие конструкции, могут выполнять функции ограждающих конструкций.</li><li>4. Наибольшее число отказов, связанных с моральным износом, приходится на период приспособления сооружения.</li></ol>
2.	Как еще называют общий этап обследования?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Подготовительный</li><li>2. Предварительный</li><li>3. Детальный</li><li>4. Нет правильного ответа</li></ol>
3.	Как еще называют инструментальный этап обследования?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Подготовительный</li><li>2. Предварительный</li><li>3. Детальный</li><li>4. Нет правильного ответа</li></ol>
4.	Как еще называют визуальный этап обследования?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Подготовительный</li><li>2. Предварительный</li><li>3. Детальный</li><li>4. Нет правильного ответа</li></ol>
5.	Назовите что НЕ является достаточным основанием для проведения обследования сооружения.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Необходимость контроля и оценки состояния конструкции зданий, расположенных вблизи от вновь строящихся сооружений.</li><li>2. Реконструкция сооружения, сопровождающаяся увеличением нагрузок.</li><li>3. Реконструкция сооружения, не сопровождающаяся увеличением нагрузок.</li><li>4. Наличие любых дефектов и повреждений конструкций или сооружения в целом.</li></ol>
6.	Назовите что НЕ является основанием для проведения обследования сооружения.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Инициатива собственника.</li><li>2. Предписание органов, уполномоченных на ведение государственного строительного надзора.</li><li>3. Капитальный ремонт сооружения.</li></ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Нет верного ответа.
7.	Выберете правильное определение термина «повреждение» конструкции.	<p>1. Отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом.</p> <p>2. Неисправность, полученная конструкцией при изготовлении, транспортировании, монтаже или эксплуатации.</p> <p>3. Установленная в процентном отношении доля потери проектной несущей способности строительной конструкцией.</p> <p>4. Совокупность технических, объемно-планировочных, санитарно-гигиенических, экономических и эстетических характеристик здания, обуславливающих его эксплуатационные качества.</p>
8.	Общеорганизационные вопросы при выполнении работ по обследованию сооружений должны быть решены...	<p>1. На предварительном этапе обследования.</p> <p>2. На этапе ознакомления с проектной документацией.</p> <p>3. На подготовительном этапе обследования.</p> <p>4. Нет верного ответа.</p>
9.	В ходе какого этапа обследования устанавливается необходимость проведения детального инженерно-геологического обследования?	<p>1. Подготовительного этапа обследования.</p> <p>2. Предварительного этапа обследования.</p> <p>3. Детального этапа обследования.</p> <p>4. Нет правильного варианта.</p>
10.	Когда исполнитель работ по обследованию обязан дать рекомендации (разработать проект) по усилению аварийных (недопустимых) конструкций?	<p>1. В любом случае при обнаружении в ходе визуального обследования таких участков (конструкций).</p> <p>2. Только если это прописано в техническом задании на обследование.</p> <p>3. Только в случае дальнейшей необходимости проведения на аварийных участках работ по инструментальному обследованию.</p> <p>4. Давать такие рекомендации запрещено во всех случаях.</p>
11.	Когда исполнитель работ по обследованию обязан указать в отчете (акте, заключении) об обследовании участки (конструкции), требующие усиления?	<p>1. В любом случае при обнаружении в ходе визуального обследования таких участков (конструкций).</p> <p>2. Только если это прописано в техническом задании.</p> <p>3. Только в случае дальнейшей необходимости проведения на аварийных участках работ по инструментальному обследованию.</p> <p>4. Давать такие рекомендации запрещено во всех случаях.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	Какой класс точности используется при обследованиях зданий и сооружений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особо точные измерения.</li> <li>2. Точные измерения.</li> <li>3. Технические измерения.</li> <li>4. Инженерные измерения.</li> </ol>
13.	Погрешность измерений прибора измеряется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В процентах.</li> <li>2. В единицах измерения прибора.</li> <li>3. В метрах.</li> <li>4 В миллиметрах.</li> </ol>
14.	Какой прибор является особо чувствительным к значительному изменению температуры и влажности и требует проведения корректировки перед применением в значительно изменившихся условиях?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ОНИКС ОС 10.</li> <li>2. ОНИКС-2.5.</li> <li>3. Молоток Шмидта.</li> <li>4. Пульсар 2.1.</li> </ol>
15.	Назовите прибор(ы), которые(й) разработаны не советскими учеными.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Молоток Физделя.</li> <li>2. Молоток Шмидта.</li> <li>3. Молоток Кашкарова.</li> <li>4. Молоток Физделя и молоток Шмидта.</li> </ol>
16.	Какой прибор является одновременно прибором неразрушающего контроля и прибором неразрушающего метода испытания?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оникс ОС 10.</li> <li>2. Оникс УИ 2.5.</li> <li>3. Пульсар 2.1.</li> <li>4. ГПНВ-4.</li> </ol>
17.	Для проведения неразрушающих испытаний бетонных конструкций в некоторых случаях используется средство измерения - «угловой масштаб». Для каких приборов характерно его использование?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Молоток Кашкарова.</li> <li>2. Молоток Шмидта.</li> <li>3. Пульсар 1.2.</li> <li>4. Пульсар 2.2.</li> </ol>
18.	Трещины вдоль арматуры в колоннах могут свидетельствовать о...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коррозионном разрушении арматуры.</li> <li>2. Недостаточном проценте армирования элемента.</li> <li>3. Воздействии дополнительного изгибающего момента в горизонтальной плоскости, перпендикулярной плоскости действия основного изгибающего момента.</li> <li>4. Все вышеперечисленные варианты верны.</li> </ol>
19.	Повреждения и дефекты железобетонных конструкций могут носить общий характер, присущий всем железобетонным конструкциям, и специфический, относящийся к определенным типам зданий и сооружений. Волосные трещины, не имеющие четкой ориентации поэтому признаку...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Носят общий характер.</li> <li>2. Являются специфическими и характерны для внецентренно сжатых элементов.</li> <li>3. Являются специфическими и характерны только для сборных конструкций, в том числе тубинговой обделки.</li> <li>4. Могут носить общий характер и специфический, в зависимости от времени года.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Бетоны на гидравлических вяжущих, за исключением бетонов со специальными добавками, при твердении на воздухе изменяются в объеме. Как именно?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Происходит усадка бетона, то есть только уменьшение в объеме.</li> <li>2. Происходит набухание бетона, то есть только увеличение объема.</li> <li>3. Происходит набухание бетона, а потом его усадка, которая в несколько раз больше набухания.</li> <li>4. Происходит усадка бетона, а потом его набухание, которое с несколько раз больше усадки.</li> </ol>

#### Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как еще называют инструментальный этап обследования?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный</li> <li>2. Предварительный</li> <li>3. Детальный</li> <li>4. Нет правильного ответа</li> </ol>
2.	Как еще называют подготовительный этап обследования?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визуальный</li> <li>2. Предварительный</li> <li>3. Детальный</li> <li>4. Нет правильного ответа</li> </ol>
3.	Как еще называют детальный этап обследования?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный</li> <li>2. Предварительный</li> <li>3. Инструментальный</li> <li>4. Нет правильного ответа</li> </ol>
4.	Укажите верное утверждение.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обследование сооружений и испытание сооружений никак не соотносятся между собой и являются независимыми друг от друга видами деятельности.</li> <li>2. Испытания сооружений всегда являются частью обследования сооружений.</li> <li>3. Обследования сооружений всегда являются частью испытания сооружения.</li> <li>4. Обследования сооружений и испытания сооружений являются смежными видами деятельности и, зачастую, могут быть частью друг друга.</li> </ol>
5.	Кто является основоположником метрологической службы в России?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Даниил и Иоганн Бернулли.</li> <li>2. М.В. Ломоносов.</li> <li>3. И.П. Кулибин.</li> <li>4. Д.И. Менделеев.</li> </ol>
6.	Какой класс точности измерений используется при обследовании строительных конструкций?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инженерные измерения.</li> <li>2. Точные измерения.</li> <li>3. Технические измерения.</li> <li>4. Ни один из представленных вариантов.</li> </ol>
7.	Сколько выделяют этапов обследования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Один.</li> <li>2. Два.</li> <li>3. Три.</li> <li>4. Четыре.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Полное разрушение конструкции можно определить по снижению несущей способности. Назовите минимальное снижение, при котором можно присвоить конструкции степень повреждения – <b>полное разрушений</b> .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 %.</li> <li>2. 70%.</li> <li>3. 90%.</li> <li>4. 100%.</li> </ol>
9.	Какой этап обследования не производится при аварийном состоянии?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный.</li> <li>2. Визуальный.</li> <li>3. Инструментальный.</li> <li>4. Нет правильного варианта.</li> </ol>
10.	Чем программа обследования отличается от методики обследования?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа составляется до обследования, а методика после, с описанием фактически выполненных работ.</li> <li>2. Методика составляется до обследования, а программа после, с описанием фактически выполненных работ.</li> <li>3. Программа включает в себя ответственных за исполнение работ, сроки исполнения и технику безопасности при ведении работ, а методика нет.</li> <li>4. Эти термины являются синонимами.</li> </ol>
11.	Кем согласовывается техническое задание на обследование?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заказчиком работ.</li> <li>2. Исполнителем работ.</li> <li>3. Органом, уполномоченным на ведение государственного строительного надзора.</li> <li>4. Строительной компанией, построившей сооружение.</li> </ol>
12.	Выберете правильное определение термина «средство измерений»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это технические средства, используемые при измерениях и имеющие нормированные метрологические характеристики. Они состоят из системы мер, измерительных приборов и преобразователей, а также измерительных установок и систем.</li> <li>2. Техническое средство, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдения</li> <li>3. Техническое средство, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдением.</li> <li>4. Нет верного ответа.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Точность измерений прибора измеряется	1. В процентах. 2. В единицах измерения прибора. 3. В метрах. 4. В миллиметрах.
14.	Укажите какое утверждение про ультразвуковой метод неразрушающих испытаний <b>НЕ</b> верно.	1. Число измерений времени распространения ультразвука в образце должно быть не менее 4. 2. Отклонение отдельного результата от среднего арифметического в элементе (образце) не должно превышать 2%. 3. При сквозном прозвучивании погрешность базы измерения не должна превышать 0,5%. 4. Прочность бетона на участках с видимыми повреждениями определяют только методом сквозного прозвучивания.
15.	Молоток Шмидта является прибором, реализующим неразрушающий метод испытания, основанный на взаимосвязи... (выберете верное продолжение утверждения)	1. Между энергией удара и прочностью материала. 2. Между твердостью и прочностью материала. 3. Между плотностью и прочностью материала. 4. Между прочностью эталонного стержня и прочностью образца.
16.	Молоток Кашкарова является прибором, реализующим неразрушающий метод испытания, основанный на взаимосвязи... (выберете верное продолжение утверждения)	1. Между энергией удара и прочностью материала. 2. Между твердостью и прочностью материала. 3. Между плотностью и прочностью материала. 4. Между прочностью эталонного стержня и прочностью образца.
17.	Для какого прибора характерным является требования производить «локтевой удар»?	1. Молоток Кашкарова. 2. Молоток Сильвершмидт. 3. ОНИКС ЛУ-2. 4. Нет правильного ответа.
18.	Может ли отслоение защитного слоя служить основанием для признания конструкции в аварийном состоянии?	1. Нет, никогда. 2. Да, всегда. 3. Да, если отслоение происходит на опорных участках. 4. Да, если имеются следы ржавчины.
19.	Каким термином <b>НЕ</b> характеризуют трещины в бетонных конструкциях.	1. Глубина трещины. 2. Раскрытие трещины. 3. Развитие трещины. 4. Деградация трещины.
20.	Одной из причин отслоения защитного слоя железобетонной конструкции, может быть коррозия арматуры. По какой причине происходит разрушение бетона в этом случае?	1. В ходе перепада температур жидкость в продуктах коррозии увеличивается в объеме и разрушает бетон. 2. Объем продуктов коррозии может превышать в три-четыре раза объем металла,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		из которого они образовались, в результате чего разрушается бетон. 3. Продукты коррозии имеют кислотную среду, и взаимодействуют с щелочной средой бетона. 4. Коррозия способствует натяжению арматуры, в результате чего теряется сцепление арматуры и бетона, что приводит к передаче нагрузки на защитный слой и он разрушается.

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Сколько категорий технического состояния существует?	1. Три 2. Четыре 3. Пять 4. Шесть
2.	Выберете правильное определение термина «дефект» конструкции.	1. Отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом. 2. Неисправность, полученная конструкцией при изготовлении, транспортировании, монтаже или эксплуатации. 3. Установленная в процентном отношении доля потери проектной несущей способности строительной конструкцией. 4. Совокупность технических, объемно-планировочных, санитарно-гигиенических, экономических и эстетических характеристик здания, обуславливающих его эксплуатационные качества.
3.	Одним из видов испытания сооружений является опытная эксплуатация сооружений. Так, например, в 1905 году в Петербурге обрушился Египетский мост, когда по нему проезжала конница. В дальнейшем причину обрушения моста стали учитывать при проектировании. Одной из причин обрушения было, то что при расчетах моста ...	1. Не производился расчет на возможную точечную нагрузку от копыт конницы на брусчатку мощения моста. 2. Не был произведен расчет на одновременную нагрузку от большой массы конницы, марширующей в обе стороны моста. 3. Не был произведен расчет на просадку основания под опорами моста. 4. Не учитывалась возможность возникновения резонанса, порожденного ритмичным шагом.
4.	Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности.	1. Аварийное состояние. 2. Исправное состояние. 3. Работоспособное состояние. 4. Ограничено работоспособное состояние.



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	щей способности и эксплуатационной пригодности, называется...	
5.	Категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющие 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, называется...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аварийное состояние.</li> <li>2. Исправное состояние.</li> <li>3. Работоспособное состояние.</li> <li>4. Ограничено работоспособное состояние.</li> </ol>
6.	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, называется...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аварийное состояние.</li> <li>2. Исправное состояние.</li> <li>3. Работоспособное состояние.</li> <li>4. Ограничено работоспособное состояние.</li> </ol>
7.	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) называется...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аварийное состояние.</li> <li>2. Исправное состояние.</li> <li>3. Работоспособное состояние.</li> <li>4. Ограничено работоспособное состояние.</li> </ol>
8.	Задачей обследования является	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль качества изготовления и монтажа элементов</li> <li>2. Установление фактического качественного состояния конструкций</li> <li>3. Обосновать применяемые схемы усиления конструкций</li> <li>4. Все вышеперечисленные варианты</li> </ol>
9.	Что не является основание для проведения обследования?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшение эксплуатационных нагрузок и воздействий на конструкции при перепланировке</li> <li>2. Реконструкция зданий без увеличения эксплуатационных нагрузок</li> <li>3. Выявление отступлений от проекта, снижающих несущую способность и экс-</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>плуатационные качества конструкций</p> <p>4. Все вышеперечисленное является основанием для проведения обследования</p>
10.	<p>Что не является основанием для проведения обследования?</p>	<p>1. Изменение функционального назначения зданий и сооружений</p> <p>2. Деформации грунтовых оснований</p> <p>3. Отсутствие проектно-технической и исполнительной документации</p> <p>4. Все вышеперечисленное является основанием для проведения обследования</p>
11.	<p>Какой класс точности используется при обследованиях зданий и сооружений</p>	<p>1. Особо точные измерения.</p> <p>2. Точные измерения.</p> <p>3. Технические измерения.</p> <p>4. Инженерные измерения.</p>
12.	<p>Какого вида поверки средств измерений не существует</p>	<p>1. Вводная поверка.</p> <p>2. Периодическая.</p> <p>3. Инспекционная.</p> <p>4. Существуют все перечисленные виды поверок.</p>
13.	<p>Какой способ наиболее надежен и достоверен при определении прочности бетонной конструкции?</p>	<p>1. Разрушающие методы с отбором проб из конструкции с последующим испытанием на прессовом оборудовании.</p> <p>2. Неразрушающие методы испытаний.</p> <p>3. Повреждающие методы испытаний.</p> <p>4. Все перечисленные методы имеют свою область применения и сравнение их достоверности не корректно.</p>
14.	<p>Методы неразрушающего контроля, как и методы неразрушающих испытаний делятся по физическим принципам. Неразрушающий контроль делится на девять видов, а на сколько видов делятся неразрушающие методы испытаний?</p>	<p>1. На два.</p> <p>2. На три.</p> <p>3. На семь.</p> <p>4. На восемь.</p>
15.	<p>Компенсационный способ неразрушающих испытаний относится к...</p>	<p>1. К физическим методам испытаний</p> <p>2. К акустическим методам испытаний.</p> <p>3. К электрическим методам испытаний.</p> <p>4. К механическим методам испытаний.</p>
16.	<p>Каким прибором можно измерить глубину трещины в бетоне?</p>	<p>1. Дальномер.</p> <p>2. ОНИКС ГТ -12.</p> <p>3. Пульсар 2.2.</p> <p>4. Молоток Шмидта.</p>
17.	<p>По результатам одного испытания какого прибора можно судить о прочности бетона в конструкции?</p>	<p>1. ГПНС- 5 (ОНИКС ОС -10).</p> <p>2. Пульсар 1.2.</p> <p>3. Молоток Шмидта.</p> <p>4. Молоток Физделя.</p>
18.	<p>Какой прибор неразрушающего контроля прочности бетона реализует метод, основанный на совместном отрыве и скалывании материала?</p>	<p>1. ОНИКС ОС 10.</p> <p>2. ОНИКС-2.5.</p> <p>3. Молоток Шмидта.</p> <p>4. Пульсар 2.1.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	В современной отечественной практике используют склерометры определенного типа. Укажите как еще называют приборы неразрушающего метода испытаний такого типа.	1. ОНИКС ОС 10. 2. ОНИКС-2.5. 3. Молоток Шмидта. 4. Пульсар 2.1.
20.	Трещина в бетонной стене является...	1. Повреждением. 2. Дефектом. 3. Дефектом или повреждением в зависимости от природы возникновения трещины. 4. Нет верного ответа

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачета)

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Бородов В. Е. Основы реконструкции и реставрации : реконструкция зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Учебное пособие : в 2 ч., Ч. 1. Оценка технического состояния зданий и сооружений – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. – 199 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=483722](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=483722).

2. Кондратьева Н.В. Диагностика технического состояния железобетонных конструкций по характеру трещинообразования и других повреждений [Электронный ресурс]: Методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22618>.

3. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Малахова А.Н., Малахов Д.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный

университет, ЭБС АСВ, 2015.— 96 с.— Режим доступа:  
<http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=57051>.

4. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=19009>.

6. Мангушев, Р. А. Устройство и реконструкция оснований и фундаментов на слабых и структурно-неустойчивых грунтах : монография / Р. А. Мангушев, А. И. Осокин, Р. А. Усманов ; Под редакцией член-корреспондента РААСН [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-8119-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171863> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Яковлева М.В. Обследование технического состояния зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Учебное пособие - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 160 с.: ил.; 60x90 1/16. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=494535>

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Яковлева М.В. Обследование технического состояния зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.А. Фролов, А.Е. Фролов, К.И. Гимадетдинов. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 159 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/882552>.

2. Касимов Р.Г. Дефекты и повреждения строительных конструкций, методы и приборы для их количественной и качественной оценки [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2016. — 110 с.— Режим доступа:  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=485356](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=485356) — «Университетская библиотека онлайн»

3. Управление риском и конструкционная безопасность строительных объектов : учебное пособие / А. П. Мельчаков, Д. А. Байбурин, Е. В. Шукутина, А. Х. Байбурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3847-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206954> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=19009>.

2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Обследование и испытание сооружений». – <http://ior.spmi.ru>

3. «Учебно-методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Обследование и испытание сооружений». – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).

3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

7. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).

9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»:  
<https://e.lanbook.com/books>.
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоنت»»:  
<http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой, из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью и возможностью подключения к сети Интернет.

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Основная лекционная аудитория включает 36 посадочных мест и имеет:

Мебель:

Стол аудиторный – 18 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул – 40 шт., трибуна – 1 шт., шкаф преподавателя ArtM – 1 шт.

Компьютерная техника:

Видеопрезентер Elmo P-30S – 1 шт., доска интерактивная Polyvision epo 2610A – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 750i – 1 шт., коммутатор Kramer VP-201 – 1 шт., компьютер Compaq – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», масштабатор Kramer VP-720xl – 1 шт., микшер-усилитель Dynacord MV 506 – 1 шт., монитор ЖК «17» Dell – 2 шт., мультимедиа проектор Mitsubischi XD221-ST – 1 шт., пульт управления презентацией Interlink Remote Point Global Presenter – 1 шт., рекордер DVDLGHDR899 – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP-200xln – 1 шт., устройство светозащитное – 3 шт., крепление SMS Projector – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по строительной физике и климатологии.

#### **Аудитории для проведения практических занятий.**

Аудитория 1 (16 посадочных мест):

Мебель: Стол пристенный – 14 шт., стол аудиторный – 4 шт., стол для компьютера ЛАБ-1200 – 1 шт., стол лабораторный рабочий – 2 шт., стол конференц - 200×100×75 – 1 шт., стол SS 16 NF 160×80 – 1 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 40 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 14 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., шкаф для лабораторной посуды 800\*565\*2100 стекл.двери – 1 шт., доска магнитная (фломастер) – 1 шт.

Компьютерная техника:

Системный блок Ramec Storm – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», монитор ЖК 17// Dell E177FP – 1 шт., колонки Creative I-Trigue L3800 – 1 шт., экран проекционный настенный – 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Draper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., доска под маркер мобильная флипчарт 90\*120 – 1 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Аудитория 2 (16 посадочных мест):

Мебель: Стол преподавательский – 8 шт., стол – 1 шт., стол пристенный – 6 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 16 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., доска магнитная 100\*200 (фломастер) – 1 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 6 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Компьютерная техника:

Экран для проектора тип 2 Screen Media Economy – 1 шт.

*Переносные приборы и оборудование:*

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

## **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

## **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.