

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

**Фонд**  
**оценочных средств**  
по дисциплине «*Обследование и испытание зданий и сооружений*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки  
(код и наименование направления подготовки)  
*08.03.01 Строительство*

Промышленное и гражданское строительство  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство по дисциплине «Обследование и испытание зданий и сооружений»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Декан

\_\_\_\_\_

*подпись*

*расшифровка подписи*

Исполнитель

\_\_\_\_\_

ст. преподаватель

*должность*

*подпись*

Горяйнова Т.А.

*расшифровка подписи*

## Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК*-1 Способен организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений	<p><b><u>Знать:</u></b> - нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p>	<p><b>Блок А</b> – задания репродуктивного уровня А.0 Тестирование по лекционному материалу. А.1 Устное индивидуальное собеседование – опрос. А.2 Письменные контрольные работы</p>
промышленного и гражданского назначения	<p><b><u>Уметь:</u></b> - выбирать и систематизировать информацию о здании (сооружении), в том числе с проведением документального исследования; - обрабатывать результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p>	<p><b>Блок В</b> – задания реконструктивного уровня В.0 Выполнение письменных практических работ.</p>
	<p><b><u>Владеть:</u></b> - навыками составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; - навыками контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p>	<p><b>Блок С</b> – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня С.0 Выполнение индивидуального творческого задания.</p>
ПК*-7 Способен проводить оценку технических и технологических решений в сфере	<p><b><u>Знать:</u></b> - принципы и правила оценки технических и технологических решений</p>	<p><b>Блок А</b> – задания репродуктивного уровня А.0 Тестирование по лекционному материалу. А.1 Устное индивидуальное собеседование – опрос. А.2 Письменные контрольные работы</p>
промышленного и гражданского строительства	<p><b><u>Уметь:</u></b> - работать с приборами для статических испытаний и приборами неразрушающего контроля; - проводить эксперименты по заданным методикам с помощью автоматизированных (экспертных) систем.</p>	<p><b>Блок В</b> – задания реконструктивного уровня В.0 Выполнение письменных практических работ.</p>
	<p><b><u>Владеть:</u></b></p>	<p><b>Блок С</b> – задания практико-</p>

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
	- навыками оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам.	ориентированного и/или исследовательского уровня С.0 Выполнение индивидуального творческого задания.

**Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

### **Оценочные средства «Блок А»**

(оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «знать»)

#### **А.0 Тестовые задания**

#### **Тесты к разделу №1 Введение, основные понятия**

1.1 Через 19 месяцев после начала эксплуатации, в Англии обрушился Тейский мост длиной 3,5 км, шириной 4,5 м...

- а) в **1879** году;
- б) в 1900 году;
- в) в 1862 году;
- г) в 1905 году.

1.2 Обрушение Квебекского моста в Канаде через реку Св. Лаврентия длиной 988м, с главным пролетом 549 м произошло...

- а) в 1862 году;
- б) в 1800 году;
- в) в 1879 году;
- г) в **1907** году.

1.3 Одним из самых первых ученых в области строительства, живший в Греции во II-III веках до нашей эры считается...

- а) Архимед;
- б) **Гермоген**;
- в) Н.А. Белелюбский;
- г) С.В. Кербедз.

1.4 Впервые разработал методику теоретического расчета прочности деревянных мостов из ферм системы Гау...

- а) Н.А. Белелюбский;

- б) Ф.С. Ясинский;
- в) **Д.И. Журавский;**
- г) Н.С. Стрелецкий.

1.5 Впервые в мире применил литое железо для строительства мостов...

- а) **Н.А. Белелюбский;**
- б) Н.Н. Давиденков;
- в) Ф.С. Ясинский;
- г) Архимед.

1.6 Положил начало применению оптического метода изучения деформации, внес серьезный вклад в теорию моделирования...

- а) Н.Н. Давиденков;
- б) Ф.С. Ясинский;
- в) Д.И. Журавский;
- г) **В.Л. Кирпичев.**

1.7 Создал теорию расчета сжатых стержней на устойчивость...

- а) Н.С. Стрелецкий;
- б) **Ф.С. Ясинский;**
- в) Н.А. Белелюбский;
- г) В.Л. Кирпичев.

1.8 Много сделал для применения акустического метода определения деформаций профессор...

- а) В.Л. Кирпичев;
- б) Ф.С. Ясинский;
- в) **Н.Н. Давиденков;**
- г) Н.С. Стрелецкий.

1.9 Создал методику экспериментальных исследований мостовых сооружений профессор...

- а) Н.Н. Давиденков;
- б) **Н.С. Стрелецкий;**
- в) Д.И. Журавский;
- г) В.Л. Кирпичев.

1.10 Прочность бетона в сооружениях со временем...

- а) снижается;
- б) имеет криволинейный характер;
- в) **возрастает;**
- г) замерляется.

## **Тесты к разделу №2 Методы и средства проведения инженерного эксперимента**

2.1 Обследование строительных конструкций состоит из ... основных этапов.

- а) пяти;
- б) **трех;**

- в) четырех;
- г) двух.

2.2 Этап при обследовании строительных конструкций является первым.

- а) анализ состояния сооружения и разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов;
- б) экспресс метод;
- в) **первоначальное ознакомление с проектной документацией, рабочими и исполнительными чертежами, актами на скрытые работы;**
- г) визуальный осмотр объекта, установление соответствия объекта проекту, выявление видимых дефектов, составление плана обследования сооружения, проведение комплекса исследований неразрушающими методами.

2.3 Этап при обследовании строительных конструкций является вторым.

- а) анализ состояния сооружения и разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов;
- б) экспресс метод;
- в) первоначальное ознакомление с проектной документацией, рабочими и исполнительными чертежами, актами на скрытые работы;
- г) **визуальный осмотр объекта, установление соответствия объекта проекту, выявление видимых дефектов, составление плана обследования сооружения, проведение комплекса исследований неразрушающими методами.**

2.4 Этап при обследовании строительных конструкций является третьим.

- а) **анализ состояния сооружения и разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов;**
- б) экспресс метод;
- в) первоначальное ознакомление с проектной документацией, рабочими и исполнительными чертежами, актами на скрытые работы;
- г) визуальный осмотр объекта, установление соответствия объекта проекту, выявление видимых дефектов, составление плана обследования сооружения, проведение комплекса исследований неразрушающими методами.

2.5 Не является этапом обследования строительных конструкций

- а) анализ состояния сооружения и разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов;
- б) **экспресс метод;**
- в) первоначальное ознакомление с проектной документацией, рабочими и исполнительными чертежами, актами на скрытые работы;
- г) визуальный осмотр объекта, установление соответствия объекта проекту, выявление видимых дефектов, составление плана обследования сооружения, проведение комплекса исследований неразрушающими методами.

2.6 Ознакомление с ... документацией позволяет дать оценку принятым конструктивным решениям, выявить элементы сооружений, работающие в наиболее тяжелых условиях, установить значения действующих нагрузок.

- а) рабочей;
- б) технической;

- в) **проектной и исполнительной;**
- г) проектной.

2.7 При обследовании сооружений широко применяются методы ...

- а) инженерной геологии;
- б) инженерной экологии;
- в) инженерной биологии;
- г) **инженерной геодезии.**

2.8 При испытании строительных конструкций статическими нагрузками, создаваемыми грузовыми механизмами - домкратами, лебедками, таями или талрепами; измерение интенсивности нагрузки осуществляют...

- а) **динамометрами;**
- б) прогибомерами;
- в) клинометрами;
- г) тензометрами.

2.9 Приборы для измерения перемещений называют...

- а) динамометрами;
- б) **прогибомерами;**
- в) клинометрами;
- г) тензометрами.

2.10 Для измерения деформаций и перемещений с точностью до 0,1...0,2 мм применяют...

- а) динамометры;
- б) тензометры;
- в) клинометры;
- г) **рычажные прогибомеры.**

2.11 Для измерения линейных деформаций поверхностных волокон элементов конструкций при статических испытаниях применяют...

- а) динамометры;
- б) прогибомеры;
- в) клинометры;
- г) **тензометры.**

2.12 Приборы, измеряющие деформации сдвига, называются...

- а) **сдвигомерами;**
- б) прогибомерами;
- в) клинометрами;
- г) тензометрами.

2.13 Под геодезическими методами понимают обычно совокупность приемов для измерения перемещений в исследуемых конструкциях с помощью геодезических приборов...

- а) отвесов;
- б) рулеток;

- в) **теодолитов и нивелиров;**
- г) светодальномеров.

### Тесты к разделу №3

#### Обследование строительных конструкций зданий и сооружений

- 3.1 При освидетельствовании сооружений, предназначенных к сдаче в эксплуатацию, необходимо ознакомиться...
- а) с документами о проведенных ремонтах;
  - б) **с проектной и строительно-монтажной документациями;**
  - в) с журналами эксплуатации;
  - г) с паспортом сооружений.
- 3.2 Для относительно небольших сооружений контрольные измерения выполняются с помощью...
- а) **стальных рулеток;**
  - б) инструментами вертикального визирования;
  - в) **отвесов, нивелиров;**
  - г) теодолитов.
- 3.3 При освидетельствовании крупных сооружений и объектов сложной конфигурации применяют специальные инструменты для ускорения процесса съемки и обеспечения ее точности...
- а) стальные рулетки;
  - б) **инструменты вертикального визирования;**
  - в) отвесы, нивелиры;
  - г) теодолиты.
- 3.4 Для быстрой и надежной фиксации наружного очертания и размеров свидетельствуемого объекта целесообразно применять...
- а) теодолиты;
  - б) инструменты вертикального визирования;
  - в) нивелиры;
  - г) **стереофотограмметрическую съемку.**
- 3.5 При необходимости проверки больших пролетов (100 м и более), применяются...
- а) **светодальномеры;**
  - б) инструменты вертикального визирования;
  - в) нивелиры;
  - г) теодолиты.
- 3.6 Надежным признаком, позволяющим судить о наличии неравномерных осадок, является развитие легко отличаемых по их внешнему виду... в сооружениях.
- а) деформационных швов;
  - б) сколов;
  - в) смещений;
  - г) **осадочных трещин.**

3.7 Обрушение, повреждение здания, сооружения в целом, его части или отдельного конструктивного элемента – это...

- а) ветхость;
- б) дефект;
- в) **авария**;
- г) деформация.

3.8 Установленная оценка технического состояния здания (элемента), соответствующая его физическому износу 60-80% - это...

- а) **ветхость**;
- б) дефект;
- в) неисправность;
- г) деформация.

3.9 Каждое отдельное несоответствие строительной конструкции, инженерного оборудования или их элементов и деталей требованиям, установленным нормативно-технической документацией – это...

- а) деформация;
- б) дефект;
- в) неисправность;
- г) **дефект**.

3.10 Изменения формы и размеров конструкции, изменение устойчивости; трещины; повышенная проницаемость среды – это...

- а) ветхость;
- б) авария;
- в) **деформация**;
- г) дефект.

3.11 Состояние строительной конструкции, инженерного оборудования или их элементов, при котором они не соответствуют хотя бы одному из требований, установленных нормами – это...

- а) **неисправность**;
- б) дефект;
- в) авария;
- г) повреждение.

3.12 Состояние, заключающееся в нарушении исправности строительной конструкции или ее части вследствие влияния внешних воздействий, превышающих уровни, установленные в нормативно-технической документации на конструкцию – это...

- а) деформация;
- б) **повреждение**;
- в) неисправность;
- г) дефект.

## Статические испытания несущих конструкций зданий и сооружений

4.1 Распределенную нагрузку любой интенсивности можно реализовать на практике на основе применения:

- а) **мелкоштучных грузов;**
- б) подвешивания грузов;
- в) системы распределительных устройств;
- г) **системы загрузки водой.**

4.2 Сосредоточенную нагрузку можно обеспечить в полевых и в лабораторных условиях на основе использования:

- а) крупноштучных грузов;
- б) сыпучих материалов (песок, щебень, гравий, керамзит);
- в) **системы натяжных устройств (талей, лебедок, полиспастов и талрепов);**
- г) **гидравлических и винтовых домкратов.**

4.3 При выборе режима испытания устанавливают:

- а) размеры конструкций;
- б) **ступени приложения и снятия нагрузки;**
- в) **требуемую интенсивность нагружения;**
- г) несущую способность конструкций.

4.4 Для выяснения закономерности приращения перемещений и деформаций после приложения нагрузки обычно бывает достаточно выдержка для металлических конструкций:

- а) **от 15 до 30 мин;**
- б) около 24 ч;
- в) от 12 ч до нескольких суток;
- г) от 10 до 15 минут.

4.5 Для выяснения закономерности приращения перемещений и деформаций после приложения нагрузки обычно бывает достаточно выдержка для железобетонных конструкций:

- а) от 15 до 30 мин;
- б) **около 24 ч;**
- в) от 12 ч до нескольких суток;
- г) от 10 до 15 минут.

4.6 Для выяснения закономерности приращения перемещений и деформаций после приложения нагрузки обычно бывает достаточно выдержка для деревянных конструкций:

- а) от 10 до 15 минут;
- б) **от 12 ч до нескольких суток;**
- в) от 15 до 30 мин;
- г) около 24 ч.

4.7 Для выборочных испытаний образцов железобетонных изделий серийного изготовления ГОСТ 8829-60 предусматривает обязательную выдержку при контрольных загрузках на жесткость и трещиностойкость:

- а) не менее 10 мин;
- б) не менее 15 мин;
- в) **не менее 30 мин;**
- г) не менее 20 мин.

4.8 Для выборочных испытаний образцов железобетонных изделий серийного изготовления ГОСТ 8829-60 предусматривает обязательную выдержку после каждой промежуточной ступени загрузки:

- а) не менее 30 мин;
- б) не менее 15 мин;
- в) не менее 25 мин;
- г) **не менее 10 мин.**

4.9 При приемке стальных вертикальных цилиндрических резервуаров выдерживание их под гидростатическим давлением осуществляется для емкостей до 5000м<sup>3</sup> включительно:

- а) не менее 30 мин;
- б) **не менее 24 ч.;**
- в) не менее 12 ч.;
- г) не менее 10 мин.

4.10 При приемке стальных вертикальных цилиндрических резервуаров выдерживание их под гидростатическим давлением осуществляется для емкостей свыше 10000м<sup>3</sup>:

- а) **не менее 72 ч.;**
- б) не менее 12 ч.;
- в) не менее 24 ч.;
- г) не менее 30 мин.

### Тесты к разделу №5

#### Динамические испытания несущих конструкций зданий и сооружений

5.1 Резкое возрастание амплитуды вибрации механической системы, которое возникает в ней при совпадении собственных частот с частотой возмущающей силы – это...

- а) период колебаний;
- б) **резонанс;**
- в) землетрясение;
- г) ураган.

5.2 Жесткие требования по допустимому уровню вибрации предъявляются к...

- а) административным зданиям;
- б) сельскохозяйственным зданиям;
- в) **промышленным и гражданским зданиям;**
- г) специальным сооружениям.

5.3 К наиболее часто встречающимся видам воздействий, при которых проводятся динамические испытания эксплуатационной нагрузкой, относятся:

- а) **вибрационная нагрузка, создаваемая работой механизмов с неуравновешенной массой;**
- б) системы распределительных устройств;
- в) динамическая составляющая ветровой нагрузки, которая вводится в расчет высотных сооружений и многоэтажных зданий;
- г) подвижная нагрузка от транспорта, мостовых кранов и т. д.

5.4 Основными критериями оценки вибраций являются их...

- а) период и частоты;
- б) резонанс и частоты;
- в) амплитуда и резонанс;
- г) **амплитуды и частоты.**

5.5 Частота колебаний  $f_0$  измеряется в...

- а) Дж;
- б) **Гц;**
- в) Вт;
- г) А.

5.6 Прибор, предназначенный для определения параметров колебаний различных виброустановок, вибродиагностики оснований и фундаментов машин и механизмов – это...

- а) **ВИСТ-2;**
- б) УТ-93П;
- в) ПОИСК-2.3;
- г) ОНИКС-2.3.

5.7 Приборы, измеряющие и записывающие линейные перемещения колеблющегося тела – это...

- а) сейсмографы;
- б) токсиграфы;
- в) велосиографы;
- г) **вибрографы.**

5.8 Приборы, измеряющие крутильные колебания – это...

- а) сейсмографы;
- б) **токсиграфы;**
- в) велосиографы;
- г) вибрографы.

5.9 Приборы, измеряющие и записывающие скорости колеблющихся тел – это...

- а) сейсмографы;
- б) токсиграфы;
- в) **велосиографы;**
- г) вибрографы.

- 5.10 Приборы, измеряющие и записывающие ускорения колеблющихся тел – это...
- а) **акселерографы;**
  - б) токсиграфы;
  - в) велосиографы;
  - г) сейсмографы.

### Тесты к разделу №6 Методы изучения напряжений и давлений в грунтах

6.1 Глубина шурфов, расположенных около фундаментов, не должна превышать глубины заложения подошвы больше чем на:

- а) 1,0 м;
- б) 2,0 м;
- в) **0,5 м;**
- г) 2,5 м.

6.2 Обследование фундаментов зданий и сооружений предпочтительно осуществлять в...

- а) весенний период;
- б) **летний период;**
- в) зимний период;
- г) осенний период.

6.3 Минимальная площадь сечения шурфов при глубине заложения фундамента до 1,5 м составит:

- а) 1,15 м<sup>2</sup>;
- б) 2,0 м<sup>2</sup>;
- в) 2,25 м<sup>2</sup>;
- г) **1,25 м<sup>2</sup>.**

6.4 Минимальная площадь сечения шурфов при глубине заложения фундамента от 1,5 м до 2,5 м составит:

- а) **2,0 м<sup>2</sup>;**
- б) 2,25 м<sup>2</sup>;
- в) 1,15 м<sup>2</sup>;
- г) 1,25 м<sup>2</sup>.

6.5 Минимальная площадь сечения шурфов при глубине заложения фундамента более 2,5 м составит:

- а) 2,25 м<sup>2</sup>;
- б) 1,15 м<sup>2</sup>;
- в) **2,5 м<sup>2</sup>;**
- г) 1,25 м<sup>2</sup>.

6.6 Основным инструментом для измерения порового давления являются...

- а) **пьезометрические датчики;**
- б) динамометры;

- в) клинометры;
- г) тензометры.

6.7 Согласно первому постулату теории упругости между напряжениями и деформациями должна быть:

- а) **прямая зависимость;**
- б) обратная зависимость;
- в) они не зависят друг от друга;
- г) они равны.

6.8 Величина радиального напряжения в грунте зависит от:

- а) координат точки;
- б) величины прикладываемой силы;
- в) **координат точки и величины прикладываемой силы;**
- г) от направления прикладываемой силы.

6.9 При инженерных расчетах оснований принято, что напряжения от собственного веса грунта считаются...

- а) уменьшающимися после постройки сооружений;
- б) **стабилизировавшимися;**
- в) возрастающими в зимнее время;
- г) возрастающими после постройки сооружения.

6.10 Эффективное давление в грунте отражает напряжение в...

- а) капиллярной воде;
- б) поровой воде;
- в) грунте от собственного веса;
- г) **скелете грунта.**

6.11 При изучении вопроса о напряженном состоянии грунта, последний рассматривают как:

- а) дифференцированную среду;
- б) **сплошную среду;**
- в) неоднородную среду;
- г) водонасыщенную среду.

6.12 Начальная критическая нагрузка – это давление, соответствующее...

- а) началу фазы уплотнения;
- б) **концу фазы уплотнения;**
- в) фазе выпирания;
- г) фазе сдвигов.

6.13 Какой из данных видов перемещений не относится к перемещениям, происходящим в грунте?

- а) **испарение воды и воздуха из пор;**
- б) смещение частиц и их агрегатов в сторону заполнения пор;
- в) сжатие защемленных пузырьков газа;
- г) выдавливание воды из пор.

6.14 К основным допущениям при определении напряжений в массивах грунта не относятся:

- а) грунт – линейно-деформируемое тело;
- б) грунт – сплошное тело;
- в) **грунт – равнодисперсионное тело;**
- г) грунт – изотропное тело.

6.15 Что происходит в основании при достижении предельного давления под подошвой?

- а) разуплотнение грунта;
- б) **выпор грунта из-под подошвы фундамента;**
- в) образование зон пластических деформаций;
- г) упругое уплотнение с образованием зон пластических деформаций.

6.16 При перемещении подпорной стенки под действием нагрузок по направлению к грунту за стенкой в грунте проявляется ... давление:

- а) нейтральное;
- б) активное;
- в) **пассивное;**
- г) природное.

6.17 Что называется давлением покоя?

- а) горизонтальное давление грунта на ограждение при отсутствии горизонтального смещения;
- б) максимальное горизонтальное давление;
- в) **горизонтальное давление грунта на ограждение при отсутствии вертикального смещения;**
- г) минимальное горизонтальное давление.

6.18 Наличие на поверхности грунта за подпорной стенкой равномерно распределенной нагрузки  $q$  ... силу активного давления грунта на стенку.

- а) превращает в силу пассивного давления;
- б) **увеличивает;**
- в) не изменяет;
- г) уменьшает.

6.19 Для определения давления на подпорные стены используется теория...

- а) **предельного напряженного состояния грунта;**
- б) пластичности;
- в) линейного деформирования грунта;
- г) фильтрационной консолидации.

6.20 При рассмотрении условия устойчивости наклонного откоса в идеально связном грунте в качестве сил, удерживающих призму грунта от обрушения, принимается (-ются)...

- а) **силы сцепления;**
- б) силы трения;

- в) вес грунта;
- г) касательная составляющая веса грунта.

## Тесты к разделу №7 Сейсмостойкость зданий и сооружений

7.1 Неожиданное освобождение потенциальной энергии земных недр, которая принимает форму ударных волн это...

- а) **землетрясение;**
- б) оползни;
- в) ураган;
- г) смерч.

7.2 Очаг зарождения сейсмических волн называется...

- а) эпицентром;
- б) земной корой;
- в) **гипоцентром;**
- г) поверхностными волнами.

7.3 По глубине залегания гипоцентра, различают землетрясения:

- а) продольные и поперечные;
- б) **поверхностные, коровые и глубокие;**
- в) продольные и глубокие;
- г) поверхностные и коровые.

7.4 Глубина залегания гипоцентра поверхностных землетрясений составляет...

- а) **от 1 до 10 км;**
- б) от 1 до 5 км;
- в) от 10 до 20 км;
- г) от 1 до 20 км.

7.5 Глубина залегания гипоцентра коровых землетрясений составляет...

- а) от 10 до 30 км;
- б) от 10 до 20 км;
- в) от 20 до 40 км;
- г) **от 30 до 50 км.**

7.6 Глубина залегания гипоцентра глубоких землетрясений составляет...

- а) от 200-300 до 500 км;
- б) **от 100-300 до 700 км;**
- в) от 100-300 до 500 км;
- г) от 500 до 700 км.

7.7 Наиболее разрушительными являются ...землетрясения.

- а) поверхностные и глубокие;
- б) коровые и глубокие;
- в) глубокие;
- г) **поверхностные и коровые.**

- 7.8 На поверхности земли от эпицентра во все стороны расходятся... волны.  
а) глубокие;  
б) продольные;  
в) **поверхностные**;  
г) поперечные.
- 7.9 Из ... баллов состоит шкала измерения силы землетрясения.  
а) 9;  
б) 10;  
в) **12**;  
г) 5.
- 7.10 Землетрясения в ... баллов не представляют особой опасности.  
а) 7;  
б) **1-6**;  
в) 8;  
г) 9.
- 7.11 При ... баллах землетрясения появляются трещины в земной коре до 10 см.  
а) 8;  
б) 7;  
в) 10;  
г) **9**.
- 7.12 При землетрясении в 11 баллов наблюдается:  
а) трещины в грунте;  
б) горные обвалы;  
в) **катастрофа, повсеместные разрушений зданий изменяется уровень грунтовых вод**;  
г) трещины в земной коре до 1 метра.
- 7.13 Условная величина, характеризующая общую энергию упругих колебаний, вызванных землетрясением - это...  
а) шкала Рихтера;  
б) **магнитуда землетрясения**;  
в) эпицентр землетрясения;  
г) центр очага землетрясения.
- 7.14 Причина возникновения землетрясений...  
а) деятельность человека;  
б) усиление химических процессов в недрах земли;  
в) разрывы в земной коре;  
г) **столкновение тектонических плит**.
- 7.15 Сейсмическая шкала магнитуд, основанная на оценке энергии сейсмических волн возникающих при землетрясениях, называется шкалой ...

- а) магнитуд;
- б) **Ч. Рихтера**;
- в) Б. Франклина;
- г) гипоцентра.

### **А.1 Вопросы для контроля готовности обучающихся к занятиям по разделам дисциплины** (вопросы для опроса)

#### **Раздел №1 Введение, основные понятия**

1. Когда зародилась дисциплина «Обследование и испытание зданий и сооружений»?
2. По каким причинам возникают аварийные ситуации зданий с сооружений?
3. Почему возникла необходимость создавать механические лаборатории?
4. Какие выдающиеся ученые внесли свой вклад в изучение свойств материалов?
5. Как назначается расчетная схема сооружения?

#### **Раздел №2 Методы и средства проведения инженерного эксперимента**

1. С использованием каких методов испытаний производится контроль качества строительных материалов и конструкций?
2. Что оказывает влияние на формирование методов и средств испытания конструкций?
3. Назовите три основные задачи, которые решаются с помощью методов и средств испытания строительных конструкций, зданий и сооружений.
4. Что является первым этапом планирования эксперимента?
5. Какие измерительные приборы применяются для статических испытаний?

#### **Раздел №3 Обследование строительных конструкций зданий и сооружений**

1. Из каких операций складывается обследование и освидетельствование сооружений?
2. Какие элементы сооружений относятся к наиболее ответственным?
3. Какое оборудование применяется для фиксации наружного очертания и размеров освидетельствуемого объекта?
4. Какие способы наблюдения за трещинами являются наиболее распространенными в строительной практике?
5. Что относится к неразрушающим методам испытаний?

#### **Раздел №4 Статические испытания несущих конструкций зданий и сооружений**

1. Для чего проводятся испытания эксплуатируемых сооружений?
2. Когда проводятся научно-исследовательские испытания и испытания опытных объектов?

3. Каким основным требованиям должны удовлетворять нагрузки и нагрузочные устройства?
4. Какие работы выполняются в процессе испытаний?
5. Какие мероприятия по технике безопасности предусматриваются во время испытания конструкций зданий?

### **Раздел №5 Динамические испытания несущих конструкций зданий и сооружений**

1. Что из себя представляют динамические нагрузки?
2. Какое воздействие оказывают на конструкции динамические нагрузки в процессе испытаний?
3. К каким зданиям предъявляются повышенные требования по допустимому уровню вибрации?
4. Что относится к наиболее часто встречающимся видам воздействий, при которых проводятся динамические испытания эксплуатационной нагрузкой?
5. Какие задачи решаются в ходе вибрационных испытаний?

### **Раздел №6 Методы изучения напряжений и давлений в грунтах**

1. Объясните принцип работы эластичного датчика.
2. Объясните принцип работы струнных жестких датчиков.
3. Объясните принцип работы комбинированных датчиков.
4. Для чего необходимо измерение порового давления в грунтах?
5. Для чего применяются электрические пьезометры?

### **Раздел №7 Сейсмостойкость зданий и сооружений**

1. Назовите виды землетрясений по глубине залегания гипоцентра.
2. Чем опасны землетрясения?
3. Как оценить степень разрушения здания при землетрясении?
4. Какие районы относятся к сейсмическим?
5. Что предусматривается при строительстве в сейсмических районах?

## **А.2 Рубежный контроль**

### **Вопросы письменного контроля:**

1. Изменения в работе сооружений во времени.
2. Методы обследования и испытания сооружений.
3. Способы выявления и регистрации осадок, деформаций и повреждений.
4. Задачи статических испытаний, выбор конструкций (элемента конструкции) и определения их количества для испытаний.
5. Динамические нагрузки и работа конструкций при динамических нагрузках.
6. Измерение порового давления в грунтах.

7. Природа землетрясений, сейсмические нагрузки.
8. Конструктивные меры предотвращения сейсмических разрушений.

## Оценочные средства «Блок В»

(оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»)

### В.0 Выполнение письменных практических работ

#### Практическое занятие №1

#### Тема: «Приборы для статических испытаний строительных конструкций»

**Цель работы:** 1. Практическое изучение устройства основных механических и электромеханических приборов, используемых при статических испытаниях строительных конструкций, и овладение приемами работы с ними.

2. Практическое изучение устройства электронных приборов для определения влажности и температуры окружающей среды и материала строительных конструкций.

3. Ознакомление с основными принципами тарировки изучаемых приборов.

#### Порядок выполнения работы:

1. Изучить устройство приборов для статических испытаний и принцип их работы, научиться снимать отсчеты по приборам.

2. Изучить устройство электронного влагомера и регистратора температур и элементов сопряжения приборов с ПК. Научиться измерять влажность и температуру испытываемых строительных конструкций и окружающей среды в ручном и автоматическом режимах.

Установить приборы для измерения прогибов, перемещений, осадок и углов поворота и фибровых деформаций на консольную балку стенда.

3. Проверить правильность установки приборов.

4. Снять нулевые отсчеты  $C_0$  при отсутствии нагрузки.

5. Загрузить балку отдельными ступенями путем установки грузов на подвеску балки. Снять отсчеты  $C_1, C_2, C_3$  с приборов на каждой ступени загрузки. Запись отсчетов вести при этом табличным способом.

6. Вычислить деформации  $\epsilon_i$  и перемещения  $\Delta L$ , для каждого прибора как разность нулевого и последующих отсчетов.

7. Для механических тензометров по значениям  $\Delta L$ , определить относительные деформации  $\epsilon_i$  и, используя формулу, можно определить экспериментальное значение нормальных напряжений в материале балки.

8. В местах установки тензометров и прогибомеров определить теоретические значения напряжений и прогибов соответственно по формулам:

$$\sigma = \frac{M}{W}; \quad M = P \cdot L; \quad W = \frac{b \cdot h^2}{6}; \quad f = \frac{P \cdot L^3}{3EJ}; \quad J = \frac{b \cdot h^3}{12},$$

где  $P$  - нагрузка в кН;

$L$  - расстояние от точки приложения нагрузки до исследуемого сечения, см;

$b$  - ширина сечения рабочей балки, см;

$h$  - высота сечения балки, см.

9. Выполнить сравнение и анализ теоретического и экспериментального материала.

10. Повысить температуру и изменить влажность окружающей среды путем использования масляных нагревателей в помещении лаборатории на несколько градусов. Снять отсчеты с электронного влагомера и регистратора температур.

11. Оценить погрешности, возникающие в изучаемых приборах при повышении температуры и влажности без изменения напряженно-деформированного состояния исследуемой строительной конструкции.

12. Выполнить анализ полученного экспериментального материала и сделать основные выводы по работе.

### **Практическое занятие №2**

**Тема: «Механические неразрушающие методы определения прочности бетона»**

**Цель работы:** освоить методику определения прочности бетона в изделиях и сооружениях без их разрушения с помощью механических методов, основанных на статическом или динамическом воздействии штампов различной формы на поверхность бетона.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с конструкцией эталонного молотка системы К.П. Кашкарова, ударно-импульсным прибором ОНИКС-2.3 и электронным измерителем прочности бетона ИПС-МГ4.

2. Измерить основные размеры испытываемых образцов для последующего определения их влажности.

3. Многократно, с помощью ультразвукового прибора УК-10П и тарировочной кривой (рис.1), определить акустическим методом прочность бетона испытываемых кубов.

4. Определить фактическую прочность бетона испытываемых образцов, подвергнув их одноосному сжатию на прессе вплоть до разрушения.

5. Определить влажность бетона образца весовым методом, откорректировать результаты, полученные с помощью молотка Кашкарова.

6. Выполнить сравнение и анализ полученного материала различными приборами с последующими выводами.

### **Практическое занятие №3**

**Тема: «Электромагнитный метод определения толщины защитного слоя и диаметр арматуры»**

**Цель работы:** изучить и освоить электромагнитный метод определения места нахождения арматуры и толщины защитного слоя в железобетонных конструкциях.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться со структурной схемой, конструкцией и органами управления приборов ИЗС-1, ПОИСК-2.3.
2. Определить расположение арматуры и точек пересечения арматуры в каркасе железобетонной конструкции.
3. Произвести определение диаметра рабочей арматуры на стенде при известной толщине защитного слоя.
4. Определить толщину защитного слоя в железобетонной конструкции при известном диаметре рабочей арматуры.
5. Определить толщину защитного слоя и диаметр рабочей арматуры при полном отсутствии каких-либо исходных данных.
6. Оценить точность результатов, получаемых с помощью прибора марки ИЗС-1 с данными полученными прибором ПОИСК 2.3.
7. Выполнить сравнение и анализ полученного материала с формулировкой последующих выводов.

#### **Практическое занятие №4**

**Тема: «Приборы, применяемые при динамических испытаниях конструкций»**

**Цель работы:** Изучить устройства, технические характеристики и назначение приборов при динамических испытаниях строительных конструкций. Изучить методику определения основных параметров колебательного процесса и динамических напряжений в несущих строительных конструкциях на примере испытания модели деревянной балки.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с испытательной установкой, измерительной и регистрирующей аппаратурой.
2. Включить регистрирующую электронную аппаратуру и вибромашину для оценки работоспособности всей системы.
3. Провести запись виброграммы свободных колебаний балки после выведения последней из устойчивого равновесия без дополнительного груза и с грузами  $m_1$  и  $m_2$ . ВЫПОЛНИТЬ обработку полученных виброграмм.

## Оценочные средства «Блок С»

(оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «владеть»)

### С.0 Индивидуальные творческие задания (контрольная работа)

Порядок разработки индивидуального творческого задания студентом:

1. Необходимо произвести обследование здания или сооружения в пределах места проживания.

При осмотре (визуально) здания студент должен обследовать обязательный перечень элементов и конструкций:

- а) стены;
- б) отмостка;
- в) полы;
- г) окна и двери;
- д) перекрытия;
- е) крыша (кровля);
- ж) перегородки.

2. Произвести исследование воздушной среды помещений (влажность, температура) с применением аспирационного психрометра Ассмана, ГОСТ 6353-52.

3. Произвести измерения на предмет отклонения от вертикали и искривления в вертикальной плоскости конструкций с помощью отвеса и линейки.

4. Произвести проверку качества отделочных работ.

5. Описать два неразрушающих метода испытаний:

**варианты:** 1-15 (механический и ультразвуковой);  
16-35 (приборы нового поколения: ВИМС-1, ВДЛ-5М).

6. Техника безопасности при обследовании зданий.

Приложение А. Фотомониторинг дефектов здания.

Список использованных источников.

**Примечание:** вариант соответствует номеру по журналу.

## **Оценочные средства «Блок D»**

(оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний)

### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Методы, основанные на использовании ионизирующего излучения.
2. Геодезические методы измерения перемещений.
3. Магнитные и электромагнитные методы испытаний.
4. Силоизмерительные приборы, тензометры.
5. Выводы и оформление результатов обследования строительных конструкций зданий и сооружений.
6. Обследование стен.
7. Конструктивные меры предотвращения сейсмических разрушений.
8. Динамические характеристики материалов. Вибромарки.
9. Перерасчет обследованных конструкций и составление заключения по результатам обследования.
10. Планирование эксперимента.
11. Анализ результатов статических испытаний.
12. Дефектоскопия, толщинометрия.
13. Неразрушающие методы испытаний: методы проникающих сред.
14. Способы выявления и регистрации осадок, деформаций.
15. Информационно-измерительные системы.
16. Приборы для линейных измерений.
17. Основы теории сейсмостойкости зданий и сооружений.
18. Измерение порового давления в грунтах. Метод индикаторов.
19. Отбор образцов для лабораторных испытаний.
20. Природа землетрясений, сейсмические нагрузки.
21. Измерение напряжений в грунтах, типы датчиков.
22. Уроки аварий зданий и сооружений.
23. Изменения в работе сооружений во времени.
24. Приборы неразрушающего контроля нового поколения.
25. Обследование междуэтажных и чердачных перекрытий.
26. Условность расчетных схем и расчетных характеристик.
27. Длительность приложения нагрузки. Размещение приборов.
28. Приборы для динамических испытаний: виброметры, частотомеры.
29. Обследование сварных соединений.
30. Выбор величины испытательной нагрузки, последовательность ее приложения и снятия.
31. Конструктивные и технические особенности измерительных средств.
32. Обоснование и выбор схемы статического нагружения при испытании конструкций.
33. Причины разрушения зданий и сооружений в результате землетрясений.
34. Методы каротажа скважин.
35. Техника безопасности при проведении натурного обследования.
36. Причины возникновения трещин в конструкциях.
37. Обследование болтовых и заклёпочных соединений.
38. Характерные дефекты эксплуатируемых строительных конструкций.
39. Поверочные расчёты конструкций.

40. Коррозионное разрушение конструкций.
41. Методика обследования эксплуатационной среды в производственных помещениях.
42. Определение физико-механических характеристик стали.
43. Влияние отрицательных температур на основания и конструкции зданий.
44. Деформации конструкций от повышенных температур и огня.
45. Способы организации и проведения обследования.
46. Составление дефектных ведомостей и таблиц.
47. Основные причины аварий и повреждений.
48. Предварительно напряжённые конструкции, их виды.
49. Определение прочности бетона и камня.
50. Диагностика оснований и фундаментов.
51. Оценка деформаций конструкций и прочности материалов.
52. Особенности обследования промзданий с мостовыми кранами.
53. Необходимость и задачи обследования.
54. Задачи испытаний, выбор конструкций.
55. Динамические нагрузки, их виды.
56. Методы обследования и испытания сооружений.
57. История зарождения дисциплины.
58. Оценка свойств материалов эксплуатируемых конструкций.
59. Полевые методы определения плотности, влажности грунтов.
60. Основные способы создания предварительного напряжения конструкций.

## **ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Для оценивания результатов **тестирования** возможно использовать следующие показатели оценивания:

- правильность ответа или выбора ответа;
- скорость прохождения теста;
- наличие правильных ответов во всех проверяемых темах теста.

<b>Границы в процентах (критерии)</b>	<b>Традиционная оценка (шкала)</b>
Выполнено 85-100 % заданий предложенных тестов	5 - отлично или зачтено
Выполнено 70-84 % заданий предложенных тестов	4 - хорошо или зачтено
Выполнено 50-69 % заданий предложенных тестов	3 - удовлетворительно или зачтено
Выполнено 0-49 % заданий предложенных тестов	2 - неудовлетворительно или не зачтено

Для оценивания результатов **устного опроса** возможно использовать следующие показатели оценивания:

- правильность ответов на вопросы;

- скорость ответа на вопросы;
- полнота и аргументированность ответов на вопросы.

Критерии оценки	Бинарная шкала
Обучающийся, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.	зачтено
Обучающийся, демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.	не зачтено

Для оценивания результатов письменного **контроля** возможно использовать следующие показатели оценивания:

- полнота усвоения материала;
- качество изложения материала;
- правильность выполнения заданий.

Критерии оценки	Бинарная шкала
Содержание ответа соответствует заданным вопросам. Тема вопросов раскрыта, при ответе была использована дополнительная литература. В ответе полно и четко сформированы понятия и определения по теме. Материал ответа систематизирован и структурирован. Ответ отображает навыки по систематизации изученного материала, как основной так дополнительной литературы.	зачтено
Содержание ответа не соответствует заданным вопросам. Тема вопросов не раскрыта. В ответе присутствуют грубые ошибки при формировании понятий и определений по теме. Структура	не зачтено

Критерии оценки	Бинарная шкала
ответа не соответствует объему изученного материала. Ответ не отображает навыков по систематизации изученного материала.	

Для оценивания результатов **выполнения практических работ** возможно использовать следующие показатели оценивания:

- применение теории на практике;
- правильность выполнения практических заданий;
- аргументированность решений;
- своевременность выполнения задания;
- последовательность и рациональность выполнения задания;
- самостоятельность решения.

Критерии	Шкала
Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.	отлично или зачтено
Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.	хорошо или зачтено
Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.	удовлетворительно или зачтено
Задание не решено.	неудовлетворительно или не зачтено

Для оценивания результатов **выполнения индивидуального творческого задания** возможно использовать следующие показатели оценивания:

- применение теории на практике;
- правильность выполнения заданий;
- выполнение заданий с нетиповыми условиями;
- аргументированность решений.

Критерии оценки	Бинарная шкала
Индивидуальное творческое задание выполнено на высоком уровне. Обучающийся владеет необходимыми навыками и инженерными приемами расчета. Уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение, используя профессиональные понятия.	зачтено
Индивидуальное творческое задание не выполнено, необходимые практические компетенции не сформированы.	не зачтено

Для оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме **зачета** возможно использовать следующие показатели оценивания:

- полнота изложения теоретического материала;
- правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);
- значимость допущенных ошибок;
- самостоятельность ответа;
- культура речи.

Критерии оценки	Бинарная шкала
Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с видоизмененными вопросами, использует в ответе материал из отечественной и зарубежной литературы.	зачтено
Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответе. Не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	не зачтено

### **Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Тестирование проводится с помощью автоматизированной программы «Универсальный тестовый комплекс БГТИ». Оценка проводится по балльной системе. Правильный ответ на вопрос тестового задания равен 1 баллу. Общее количество баллов по тесту равняется количеству вопросов. Общее количество вопросов принимается за 100 %, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.

Целью проведения письменного контроля является проверка знаний у обучающихся по соответствующим разделам дисциплины.

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

При подготовке к устному экзамену (зачету) экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем сдается экзаменатору. При проведении устного экзамена (зачета) экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Также в соответствии с п. 4.3 **«Положение о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов»**: Педагогическим работником, ведущим учебную дисциплину, на основании указанных списков, а также с учетом результативности работы студента в период между вторым рубежным контролем и началом экзаменационной сессии, может быть принято решение о признании студента освоившим отдельную часть или весь объем учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) по итогам семестра и проставлении в зачетную книжку студента:

- «зачтено» по дисциплинам, в которых учебным планом в соответствующем семестре предусмотрен зачет;
- средней арифметической текущей оценки по дисциплинам, в которых учебным планом в соответствующем семестре предусмотрены дифференцированные зачеты;
- текущей оценки по дисциплинам, изучаемым в течение двух и более семестров, за исключением последнего экзамена.