

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального  
хозяйства

Кафедра проектирования и технологии строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,  
архитектуры и жилищно-  
коммунального хозяйства

 Андрийчук Н.Д.  
« 17 » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОСНОВЫ ДИНАМИКИ, УСТОЙЧИВОСТИ И  
СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

По специальности: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация: «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы динамики, устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений» по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений») – 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы динамики, устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений» составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 483 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказом МИНОБРНАУКИ России №1456 от 26.11.2020 и №84 от 08.02.2021)

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Загородняя А.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры проектирования и технологии строительства «12» 04 2023 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой

проектирования и технологии строительства  /Засько В.В./

Переутверждена: «  » \_\_\_\_\_ 2023 г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ

 /Ремень В.И./

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

Цель изучения дисциплины – является приобретение знаний, определенного опыта студентами при анализе работы, расчете и конструировании большепролетных висячих и комбинированных конструкций покрытий, а также ознакомление студента с вопросами расчета высотных зданий и сооружений на сейсмические воздействия, вопросами обеспечения прочности, надежности и устойчивости зданий, проектируемых сейсмоопасных районах.

**Задачами** освоения дисциплины являются формирование системного инженерного мышления и мировоззрения в области проектирования сейсмостойких зданий и сооружений на основе знания современных методов расчета строительных конструкций и принципов их конструирования, а также технологии производства работ, применяемых устройств, направленных на повышение сейсмостойкости, современной техники и состава требований современной, действующей в нашей стране, нормативной документации, подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Основы динамики, устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений» реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений (обязательной части) Блока 2 «Дисциплины (модуля)» программы специалитета. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений; умения составлять план обследования (испытания), выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений с соблюдением требований охраны труда; навыки составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений. Дисциплина основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов, основы теории упругости и пластичности», «Инженерная геология и механика грунтов», «Инженерная геодезия» и является предшествующей для прохождения учебной практики: изыскательской практики; производственной практики: научной исследовательская работа; государственной итоговой аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; государственной итоговой аттестации: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p><b>ОПК-10</b> Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений.</p>	<p><b>ОПК-10.1.</b> Знает перечень работ производственного подразделения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта капитального строительства, составление плана мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта капитального строительства. <b>ОПК-10.2.</b> Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности; оценка результатов выполнения работ по ремонту профильного объекта капитального строительства. <b>ОПК-10.3.</b> Владеет навыками оценки технического состояния профильного объекта капитального строительства на основе данных мониторинга, оценки соответствия профильного объекта капитального строительства требованиям нормативно-правовых (нормативно-технических) документов по безопасности</p>	<p><b>Знать:</b> перечень работ производственного подразделения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта капитального строительства, составление плана мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта капитального строительства. <b>Уметь:</b> составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности; оценка результатов выполнения работ по ремонту профильного объекта капитального строительства. <b>Владеть:</b> навыками оценки технического состояния профильного объекта капитального строительства на основе данных мониторинга, оценки соответствия профильного объекта капитального строительства требованиям нормативно-правовых (нормативно-технических) документов по безопасности.</p>
<p><b>ПК-1</b> Способность осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций высотных, большепролетных зданий и сооружений, и объектов капитального строительства, относящиеся к категории уникальных.</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений, и объектов капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования <b>ПК-1.2.</b> Составление плана обследования (испытания), выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений с соблюдением требований охраны труда <b>ПК-1.3</b> Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий</p>	<p><b>знать:</b> нормативно-методические документы, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений, и объектов капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования. <b>Уметь:</b> составлять план обследования (испытания), выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений с соблюдением требований охраны труда; обрабатывать результаты обследования (испытания) строительной конструкции</p>

	и сооружений <b>ПК-1.4</b> Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений. Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений.	высотных, большепролетных зданий и сооружений. <b>Владеть:</b> навыками составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений. Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений.
--	---	---

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
	Очная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b> <b>(4 зач. ед)</b>
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>72</b>
Лекции	36
Семинарские занятия	-
Практические занятия	36
Лабораторные работы	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>72</b>
Форма аттестации	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

*Тема 1. Основные понятия и определения динамики сооружений.* Основные положения. Положение сооружения и форма равновесия в деформированном состоянии. признаки устойчивости равновесия системы.

*Тема 2. Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. Специальные вопросы динамики сооружений.* Энергетический критерий устойчивости. Статический критерий устойчивости. Статический метод определения критической силы. Энергетический метод определения критической силы. Устойчивость упругого стержня на двух шарнирных опорах. Общее уравнение упругой линии при продольном изгибе стержня. Критическая сила для стержня постоянного сечения при жестком защемлении одного конца и свободном вылете консоли. 8. Критическая сила для стержня постоянного сечения при жестком защемлении обоих концов. Критическая сила для стержня постоянного сечения при шарнирном закреплении концов. Устойчивость стержней при действии сил, приложенных по их длине.

*Тема 3. Расчет стержневых систем на устойчивость. Методы исследования устойчивости упругих систем.* Устойчивость однопролетных стоек ступенчато-переменного сечения. Устойчивость однопролетных стоек плавно-переменного сечения.

*Тема 4. Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость рам и*

*арок.* Устойчивость стержней при действии сил, приложенных по их длине. Устойчивость однопролетных стоек ступенчато-переменного сечения.

**Тема 5. Землетрясения и их воздействие на здания и сооружения. Причины возникновения землетрясений.** Основные характеристики землетрясений. Оценка интенсивности землетрясений. Прогнозирование интенсивности и места возникновения землетрясения. Прогнозирование времени возникновения землетрясения. Карты сейсмического районирования (СР) и сейсмического микро - районирования (СМР). Особенности поведения грунтов при землетрясениях и влияние их на сейсмостойкость зданий и сооружений. Характерные разрушения основных конструктивных элементов зданий и сооружений и зданий в целом при сильных землетрясениях.

**Тема 6. Динамические характеристики строительных материалов и конструкций при загрузках типа сейсмических.** Влияние скорости приложения нагрузки на прочностные характеристики материалов. Изменение прочностных свойств материалов при циклических нагрузках. Деформативные свойства материалов при режимных циклических нагрузках типа сейсмических. Влияние не-стационарности режимов нагружения на несущую способность и деформативность строительных материалов и конструкций.

**Тема 7. Основные принципы построения инженерных методов расчета зданий и сооружений при сейсмических воздействиях.** Развитие теории сейсмостойкости. Статическая и динамическая теории. Вынужденные и собственные колебания зданий. Спектр ускорений грунта. Акселерограммы землетрясений. Расчетные модели зданий и сооружений (РСМ и РДМ). Одномерные одномассовые и многомассовые модели. Двумерные и трехмерные модели. Примеры их формирования.

**Тема 8. Применение современных программных расчетных комплексов при расчетах зданий и сооружений на сейсмические воздействия.** Общие сведения о компьютерном моделировании. Современные программные комплексы по расчету строительных конструкций, их возможности. Формирование расчетных моделей зданий и сооружений при расчетах на сейсмические нагрузки в структуре программного комплекса ЛИРА-САПР (STARK ES). Построение конечно-элементной модели. Моделирование свойств материала. Закрепления. Нагрузки. Расчет на собственные колебания. Расчет сейсмических нагрузок и усилий от их воздействия. Таблицы расчетных сочетаний нагрузок. Анализ результатов расчета.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1.	Основные понятия и определения динамики сооружений	6
2.	Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. Специальные вопросы динамики сооружений	6
3.	Расчет стержневых систем на устойчивость. Методы исследования устойчивости упругих систем	4
4.	Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость рам и арок	4
5.	Землетрясения и их воздействие на здания и сооружения. Причины возникновения землетрясений.	4
6.	Динамические характеристики строительных материалов и конструкций при загрузках типа сейсмических	6
7	Основные принципы построения инженерных методов расчета зданий и сооружений при сейсмических воздействиях	4

8	Применение современных программных расчетных комплексов при расчетах зданий и сооружений на сейсмические воздействия	6
<b>Итого:</b>		<b>36</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1.	Методы определения сейсмических сил.	6
2.	Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия.	6
3.	Динамические нагрузки, способы их математического описания.	4
4.	Особые расчеты сооружений с учетом факторов водной и грунтовой среды, свойств основания	4
5.	Землетрясения и их воздействие на здания и сооружения. Причины возникновения землетрясений.	4
6.	Динамические характеристики строительных материалов и конструкций при загрузениях типа сейсмических	6
7.	Основные принципы построения инженерных методов расчета зданий и сооружений при сейсмических воздействиях	4
8.	Применение современных программных расчетных комплексов при расчетах зданий и сооружений на сейсмические воздействия	6
<b>Итого:</b>		<b>36</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1.	Основные понятия и определения динамики сооружений	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4
2.	Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. Специальные вопросы динамики сооружений	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4
3.	Расчет стержневых систем на устойчивость. Методы исследования устойчивости упругих систем	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4
4.	Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость рам и арок	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4
5.	Землетрясения и их воздействие на здания и сооружения. Причины возникновения землетрясений.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	6
6.	Динамические характеристики строительных материалов и конструкций при	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные	6



	загружениях сейсмических	типа	вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	
7.	Основные принципы построения инженерных методов расчета зданий и сооружений при сейсмических воздействиях		Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4
8.	Применение современных программных расчетных комплексов при расчетах зданий и сооружений на сейсмические воздействия		Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	4
<b>Итого:</b>				<b>36</b>

**4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Основы динамики, устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений» не предполагаются учебным планом.**

## **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература**

1. Бестужева, А. С. Расчет сейсмостойкости сооружений: учебное пособие / А. С. Бестужева. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-2323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149212>

2. Саркисов, Д. Ю. Сейсмостойкость зданий и сооружений: учебное пособие / Д. Ю. Саркисов. — Томск: ТГАСУ, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-93057-965-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/231440>

3. Щеглов, Б.А. Динамическое формоизменение элементов конструкций / Б.А. Щеглов. - Москва: Физматлит, 2021. - 325 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1507-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275566>



## б) дополнительная литература

1. Бестужева, А. С. Расчет сейсмостойкости сооружений: учебное пособие / А. С. Бестужева. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. — 60 с. — ISBN 978-415-7264-2323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149212>

2. Нелинейная динамика и управление: сборник статей / ред. С.В. Емельянов, С.К. Коровин. - Москва: Физматлит, 2020. - Вып. 7. - 398 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-9221-1242-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457461>

3. Моделирование статики и динамики оболочечных конструкций из композиционных материалов: монография / В.О. Каледин, С.М. Аульченко, А.Б. Миткевич и др. - Москва: Физматлит, 2019. - 196 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1529-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275605>

## в) интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

3. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

## 7 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Основы динамики, устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

### Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	FirefoxMozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>

Файл-менеджер	FarManager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Основы динамики, устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины.

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	<b>ОПК-10.</b>	Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений	<p><b>ОПК-10.1.</b> Знает перечень работ производственного подразделения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта капитального строительства, составление плана мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта капитального строительства.</p> <p><b>ОПК-10.2.</b> Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности; оценка результатов выполнения работ по ремонту профильного объекта капитального строительства.</p> <p><b>ОПК-10.3.</b> Владеет навыками оценки технического состояния профильного объекта капитального строительства на основе данных мониторинга, оценки соответствия профильного объекта капитального строительства требованиям нормативно-правовых</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8.	9

			(нормативно-технических) документов по безопасности		
2.	<b>ПК-1</b>	Способность осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций высотных, большепролетных зданий и сооружений, и объектов капитального строительства, относящиеся к категории уникальных.	<p><b>ПК-1.1</b> Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений, и объектов капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Составление плана обследования (испытания), выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений с соблюдением требований охраны труда</p> <p><b>ПК-1.3</b> Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>ПК-1.4</b> Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений. Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений.</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8	9

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-10	ОПК-10.1. ОПК-10.2. ОПК-10.3.	<p><b>Знать:</b> перечень работ подразделения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта капитального строительства, составление плана мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта капитального строительства.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности; оценка результатов выполнения работ по ремонту профильного объекта капитального строительства.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки технического состояния профильного объекта капитального</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8	Опрос, тест

			строительства на основе данных мониторинга, оценки соответствия профильного объекта капитального строительства требованиям нормативно-правовых (нормативно-технических) документов по безопасности.		
2.	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений, объектов капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования. <b>Уметь:</b> составлять план обследования (испытания), выполнение обследования (испытания) строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений с соблюдением требований охраны труда; обрабатывать результаты обследования	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8	Опрос, тест

			(испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений. <b>Владеть:</b> навыками составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений. Выбор вариантов технических решений по результатам обследования строительной конструкции высотных, большепролетных зданий и сооружений.		
--	--	--	---	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине «Основы динамики, устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений»**

**1. Оценочные средства остаточных знаний (тест)**

1. Под влиянием подземной горнодобывающей деятельности происходят следующие явления и процессы

- а) загрязнение водоемов и подземных вод, оседание поверхности земли
- б) усиление эрозии, подъем уровня грунтовых вод
- в) деградация почв, подъем поверхности земли
- г) развитие карста, землетрясения

2. Техническое задание для инженерно-геологических изысканий включает:

- а) указание объемов буровых работ и испытаний свойств грунтов
- б) обоснование методов инженерно-геологических изысканий
- в) характеристика состава инженерно-геологических изысканий
- г) требования к прогнозу изменений природных и техногенных условий

3. Программа инженерно-геологических изысканий включает:

- а) характеристика ожидаемого воздействия объектов на окружающую среду



- б) характеристика объектов строительства
- в) требования к надежности и точности изысканий
- г) обоснование состава, методов, объема и детальности изысканий

4. Выделяют следующие стадии проектирования

- а) начальная, основная
- б) предпроектная, проектная, рабочая документация
- в) контрольный проект, окончательная проектная документация,
- г) проектирование, обследование

5. Инженерно-геологическая рекогносцировка соответствует следующей стадии проектирования:

- а) предпроектной
- б) рабочей документации
- в) проектированию
- г) отчетной

6. Инженерно-геологическая съемка соответствует следующей стадии проектирования:

- а) отчетной
- б) рабочей документации
- в) проектированию
- г) предпроектной

7. Инженерно-геологическая разведка соответствует следующей стадии проектирования:

- а) отчетной
- б) рабочей документации
- в) проектированию
- г) предпроектной

8. Цель инженерно-геологических изысканий для обоснования предпроектной документации:

- а) оценка инженерно-геологических условий территории для выбора наилучших вариантов расположения строительных площадок
- б) подготовка необходимого материала для окончательного варианта компоновки объекта
- в) уточнение и детализация инженерно-геологических условий под отдельными объектами
- г) определение максимальной глубины бурения скважин

9. Цель инженерно-геологических изысканий при обосновании проектной документации:

- а) оценка инженерно-геологических условий территории для выбора наилучших вариантов расположения строительных площадок
- б) подготовка необходимого материала для окончательной компоновки объектов на выбранном участке строительства
- в) уточнение и детализация инженерно-геологических условий под отдельными объектами
- г) выделение инженерно-геологических элементов

10. Цель инженерно-геологических изысканий для обоснования рабочей документации:

- а) оценка инженерно-геологических условий территории для выбора наилучших вариантов расположения строительных площадок
- б) подготовка необходимого материала для окончательного варианта компоновки объекта
- в) уточнение и детализация инженерно-геологических условий для отдельных объектов строительства
- г) геофизические исследования

11. Задачи при инженерно-геологической съемке:

- а) Выделение инженерно-геологических элементов с оценкой расчетных параметров свойств грунтов.
- б) уточнение условий залегания и свойств грунтов в «пятнах» объектов
- в) разработка гипотезы инженерно-геологических условий площадки
- г) разработка мероприятий по охране окружающей среды

12. Задачи инженерно-геологической разведки

- а) оценка условий залегания грунтов и их свойств грунтов в пределах строительных объектов
- б) оценка состава и распространения грунтов разных типов в пределах выбранной площадки строительства
- в) составление региональных инженерно-геологических карт
- г) анализ развития инженерно-геологических процессов на региональном уровне

13. Для предпроектной стадии проектирования выполняют инженерно-геологические работы, включающие

- а) проходку скважин, вскрытие котлованов
  - б) стационарные наблюдения за изменением инженерно-геологических условий
  - в) изучение материалов ранних изысканий, маршрутные наблюдения
  - г) полевые и лабораторные исследования свойств грунтов
- Выбрать строку только со всеми правильными ответами.

14. Для проектной стадии проектирования выполняют инженерно-геологические работы, включающие

- а) проходку скважин и шурфов, геофизические исследования, исследования свойств грунтов
- б) проходка небольших горных выработок, маршрутные наблюдения
- в) изучение материалов изысканий прошлых лет
- г) контроль за подготовкой оснований и работы по улучшению свойств грунтов

15. Результаты инженерно-геологической рекогносцировки

- а) Разработка рабочей гипотезы и схематической карты инженерно-геологических условий района
- б) разработка специализированных инженерно-геологических карт
- в) выделение участков, однотипных для проектирования

г) оценка параметров грунтов, необходимых для расчета фундаментов и конструкций зданий и прогноза изменения свойств грунтовых массивов при строительстве и эксплуатации объектов

Тест 2

1. Результаты инженерно-геологической съемки

а) Разработка рабочей гипотезы и схематической карты инженерно-геологических условий района

б) разработка методов составления инженерно-геологических карт

в) выделение в плане и по глубине инженерно-геологических элементов, разработка специализированных инженерно-геологических карт

г) оценка параметров грунтов, необходимых для расчета фундаментов

2. Результаты инженерно-геологической разведки

а) Разработка рабочей гипотезы и схематической карты инженерно-геологических условий района

б) сравнение вариантов выбора площадки для строительства

в) выделение участков, однотипных для проектирования

г) оценка параметров грунтов, необходимых для расчета фундаментов

3. Задачи инженерно-геологических изысканий на период строительства и эксплуатации объектов включают:

а) выделение участков, однотипных для проектирования

б) Контроль подготовки оснований и водопонижения

в) составление региональных инженерно-геологических карт

г) анализ развития инженерно-геологических процессов на региональном уровне

4. Геологическими документами буровых работ являются:

а) буровой журнал

б) таблицы определения физико-механических свойств грунтов

в) инженерно-геологический разрез

г) инженерно-геологическая карта

5. Негативное воздействие инженерно-геологических изысканий может проявляться в следующем:

а) нарушении почвенного покрова, загрязнении подземных вод

б) просадочных деформациях

в) землетрясениях, наведенные сейсморазведкой

г) образовании провалов земной поверхности

6. Охрана оползневых массивов грунтов включает:

а) регулирование стока поверхностных и подземных вод лесомелиорация и формирование дерна на склонах,

б) подрезка склонов

в) механическое уплотнение грунтов

г) профилактическое замачивание отдельных участков склонов

7. Методы технической мелиорации грунтов. Выбрать строку только с правильными ответами.

а) силикатизация, цементация, глинизация

б) выщелачивание, обжиг

- в) смолизация, обводнение
  - г) озонирование
8. Конструкцию гидроизоляции в подвальных помещениях назначают...
- А) В зависимости от погружения свай.
  - Б) В зависимости от уровня грунтовых вод.
  - В) В зависимости от толщины стен.
9. Флигель это...
- А) Жилая постройка во дворе большого здания, на территории усадьбы.
  - Б) Система накладок из швеллерного профиля и тяжелой круглого, полосового или квадратного сечения.
- В) Конструкцию гидроизоляции в подвальных помещениях.
10. Детальное обследование здания проводится в....
- А) 2 этапа.
  - Б) 4 этапа.
  - В) 6 этапов.
11. Признаки износа определяются в основном путем осмотра...
- А) Метода сложения величин сложения величин конструкций.
  - Б) Метода вычитания величин конструкции.
  - В) Визуального.
12. Физический износ определяется методом...
- А) Сложения величин физического износа отдельных конструктивных элементов.
  - Б) Визуального осмотра.
  - В) Постановки чертежей.
13. Аварийно-восстановительные работы – это
- А) Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий по устранению физического и морального износа, не связанных с изменением основных технико-экономических характеристик здания.
  - Б) Работы, проводимые в зданиях и инженерных сетях, пострадавших в результате стихийных бедствий и техногенных повреждений. Включают в себя устранение небольших повреждений, ремонт и восстановление поврежденных зданий для временного использования, расчистку поврежденных зданий для временного использования, расчистку территорий, снос не подлежащих использованию зданий и сооружений.
  - В) Ремонт здания с целью восстановления исправности (работоспособности) его конструкции и инженерных систем для поддержания эксплуатационных показателей.
14. Основной элемент жилого фонда – это
- А) Вся недвижимость, кроме земли.
  - Б) Здание, используемое для проживания.
  - В) Жилая постройка во дворе большого здания
15. Аэрация – это
- А) Установленная оценка технического состояния здания (элемента), соответствующая установленному уровню физического износа (60-80%).

Б) Свойство объекта (элемента) сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта

В) Организованный и управляемый воздухообмен в помещении или на территории застройки

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

## 2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Какое качество сооружения называют устойчивостью?
2. Строение земли. Виды землетрясений.
3. Сейсмические волны. Поведение зданий при землетрясениях.
4. Сейсмостойкость зданий и сооружений. Шкала сейсмических воздействий.
5. Системы оценки интенсивности землетрясений по различным шкалам.
6. Характерные виды динамических воздействий на строительные конструкции.
7. Классификация динамических процессов в конструкциях.
8. Системы с одной степенью свободы, примеры. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Примеры расчета процесса колебаний систем с одной степенью свободы: математический маятник, система «масса пружина».
9. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.
10. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при наличии вязкого трения.
11. Колебания систем с двумя степенями свободы. Собственные частоты, главные формы колебаний.
12. Колебания систем с конечным числом степеней свободы. Спектр собственных частот, формы свободных колебаний.
13. Колебания систем с распределенными параметрами. Уравнение продольных колебаний стержня. Решения типа бегущих волн.
14. Решения типа стоячих волн. Метод разделения переменных. Спектр собственных частот, формы свободных колебаний.
15. Спектр собственных частот и формы колебаний шарнирно опертой балки.

16. Ортогональность собственных форм колебаний. Вынужденные колебания шарнирно опертой балки при поперечном нагружении.
17. Характеристики землетрясений. Сейсмическое районирование.
18. Влияние грунтовых условий на сейсмические колебания поверхности земли.
19. Определение сейсмических нагрузок, действующих на здания и сооружения. Статическая и динамическая теории.
20. Определение сейсмической нагрузки, действующей на здания и сооружения различных конструктивных систем.
21. Методы расчета на сейсмические воздействия (спектральный, прямой динамический, модифицированный спектральный).
22. Выбор динамических расчетных схем зданий. Плоская и пространственная расчетные схемы. Критерии выбора. Определение податливости конструкций.
23. Определение горизонтальных сейсмических нагрузок, действующих на здание и сооружение.
24. Принципы конструирования сейсмостойких зданий. Конструкции сейсмостойких зданий. Общие требования, предъявляемые к сейсмостойким зданиям.
25. Классификация конструктивных систем зданий.
26. Габариты, форма зданий. Назначение антисейсмических швов.
27. Требования к зданиям жесткой конструктивной схемы (кирпичные, блочные, панельные, объемно-блочные, монолитные железобетонные).
28. Здания с гибким первым этажом.
29. Требования к зданиям гибкой конструктивной схемы (промышленные и гражданские каркасные многоэтажные и одноэтажные здания). Здания с металлическим каркасом. Деревянные здания.
30. Системы самоизоляции зданий.
31. Узлы и сопряжения элементов сейсмостойких зданий.
32. Особенности конструирования фундаментов различного типа в высотных и большепролетных зданиях.
33. Особенности проектирования узлов сопряжения высотных зданий в сейсмически активных районах.
34. Оценка сейсмостойкости зданий и сооружений с учетом степени их повреждения.
35. Факторы, определяющие сейсмостойкость зданий.
36. Оценка остаточного ресурса несущей способности. Весовые коэффициенты сейсмостойкости.
37. Принципы усиления каменных конструкций при различной сейсмичности площадки.
38. Усиление крупноблочных зданий.
39. Усиление панельных зданий. Усиление монолитных зданий.
40. Усиление каркасных зданий.
41. Усиление фундаментов зданий.

42. Принципы усиления зданий с металлическим каркасом в сейсмических районах.

43. Какое положение сооружения и форму равновесия в деформированном состоянии называют устойчивым?

44. Какое положение сооружения и форму равновесия в деформированном состоянии называют неустойчивым?

45. Что называют потерей устойчивости?

46. Что такое потеря устойчивости положения?

47. Что такое потеря устойчивости форм равновесия в деформированном состоянии?

48. Сформулируйте признаки устойчивости равновесия системы.

49. Что такое динамическая нагрузка?

50. Что называют неподвижной периодической нагрузкой?

51. Что называют кратковременной нагрузкой (импульс)?

52. Что называют ударной нагрузкой?

53. Что называют подвижной нагрузкой?

#### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не удовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы



### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)