

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.03.2022  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина \_\_\_\_\_ Сейсмостойкость зданий \_\_\_\_\_  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 07.03.03 – Дизайн архитектурной среды  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю ( программе) Проектирование городской среды

факультет \_\_\_\_\_ Технологический \_\_\_\_\_,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра \_\_\_\_\_ «Архитектура» \_\_\_\_\_.  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, очно-заочная, курс 5 семестр(ы) 9.  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды, с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению “Дизайн архитектурной среды” и профилю подготовки “Проектирование городской среды”.

**Разработчик**

\_\_\_\_\_   
подпись

Гасанов Р.Г.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«12» 04 2022 г.

**Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)**

\_\_\_\_\_   
подпись

Зайнулабидова Х.Р., к.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«12» 04 2022 г.

Программа одобрена на заседании кафедры «Архитектура» \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_

**Зав. выпускающей курса по данному направлению (специальности, профилю)**

\_\_\_\_\_   
подпись

Парамазова А.Ш.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«12» 04 2022 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета Технологического факультета от \_\_\_\_\_ 2022 года, протокол № \_\_\_\_\_.

**Председатель Методического совета Технического факультета**

\_\_\_\_\_   
подпись

Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 2022 г.

**Декан факультета**

\_\_\_\_\_   
подпись

Азимова Ф.Ш.  
ФИО

**Начальник УО**

\_\_\_\_\_   
подпись

Магомаева Э.В.  
ФИО

**Проректор по УР**

\_\_\_\_\_   
подпись

Баламирзоев Н.Л.  
ФИО

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Сейсмостойкость зданий» являются получения студентами знаний по особенностям проектирования населенных пунктов, зданий и сооружений в сейсмоопасных районах, требованиям норм проектирования к обеспечению их сейсмостойкости и мерам, необходимым принимать для смягчения сейсмического риска.

Задачи дисциплины:

- освоение теории и практики расчётов зданий и сооружений на сейсмические нагрузки;
- приобретение знаний об основных принципах сейсмостойкого строительства;
- приобретение навыков расчета сооружений на сейсмические нагрузки с использованием программных комплексов.

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

Дисциплина «Сейсмостойкость зданий» относится к обязательной части учебного плана. Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин: Строительная механика, Основы строительной техники и архитектурные конструкции, где говорится о конструктивных системах и их работе под действием нагрузок, в том числе и динамических, о конструктивных решениях зданий и сооружений, о конструкциях и их расчете и проектировании.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения дисциплины «Сейсмостойкость зданий» по направлению подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды и профилю подготовки «Проектирование городской среды» в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	Способен осуществлять комплексный предпроектный анализ и поиск творческого проектного решения	<p>ОПК-2.1. Умеет: участвовать в сборе исходных данных для проектирования; участвовать в эскизировании, поиске вариантных проектных решений; осуществлять поиск, обработку и анализ данных об аналогичных по функциональному назначению, месту застройки и условиям градостроительного проектирования объектах капитального строительства; оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, необходимых для разработки архитектурной концепции.</p> <p>ОПК-2.2. Знает: основные виды требований к различным типам зданий, включая социальные, эстетические, функционально-технологические, эргономические и экономические требования; основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники; методы сбора и анализа данных о социально-культурных условиях района застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование и анкетирование.</p>
ОПК-4	Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	<p>ОПК-4.1. Умеет: выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации; проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта; проводить расчёт технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений.</p> <p>ОПК-4.2. Знает: объёмно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства; принципы проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с</p>

		учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ; основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; основные технологии производства строительных и монтажных работ; методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.
--	--	---

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	3/108	-
Семестр	9	9	-
Лекции, час	34	17	-
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	34	17	-
Самостоятельная работа, час	40	74	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	Зачет	Зачет	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль)	-	-	-

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1.	<b>Причины и характеристики землетрясений.</b> 1. Общие сведения о землетрясениях. 2. Строение земли, тектоническое движение, пояса сейсмичности. 3. Механизм землетрясений. Классификация землетрясений. 4. Очаг, энергия, магнитуда и интенсивность землетрясений. Связь между ними. 5. Вопросы прогнозирования землетрясений.	2		2	3	2		2	8				
2.	<b>Измерение параметров землетрясений.</b> 1. Сейсмические волны. Определение месторасположения очага. 2. Записи землетрясений. Принцип записи смещения, скорости, ускорения. Приборы для записей. 3. Сейсмические школы. Школа ИФЗ. 4. Сейсмическое районирование и микрорайонирование. 5. Влияние грунтовых условий на интенсивность землетрясений	2		2	2	2		2	8				
3.	<b>Реакция здания на сейсмическое воздействие.</b> 1. Силы инерции в зданиях. 2. Влияние на сейсмическую реакцию жесткости и пластичности конструкций. 3. Динамические модели зданий для расчета сейсмической реакции. 4. Частоты и формы собственных колебаний зданий. 5. Уравнения сейсмического движения зданий. 6. Определение сейсмической реакции зданий.	2		2	3	2		2	8				

<b>4. Нормативная методика расчета зданий и сооружений, проектируемых для строительства в сейсмических районах</b> 1. История развития вопроса. 2. Методика расчета зданий и сооружений на сейсмостойкость. 3. Методика расчета сейсмических нагрузок по СП «Строительство в сейсмических районах» 4. Особенности расчета зданий и конструкций на вертикальные сейсмические воздействия.	2		2	2	2		2	8				
<b>5. Влияние конфигурации здания на сейсмостойкость</b> 1. Понятие о конфигурации здания. 2. Размеры здания, геометрические пропорции и симметрия. 3. Конфигурации входящих углов и вертикальных уступов зданий. 4. Конструкции зданий с резким изменением прочности и жесткости	2		2	3	2		2	8				
<b>6. Общие требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям зданий и сооружений, проектируемых для строительства в сейсмических районах</b> 1. Требования к объемно-планировочным решениям. 2. Требования к конструктивным решениям. 3. Требования к повышению энергопоглощения и живучести зданий. 4. Требования к выбору площадки для строительства зданий и сооружений в сейсмических районах.	2		2	2	2		2	8				

7.	<b>Конструирование сейсмостойких каменных (кирпичных) зданий</b> 1. Требования к материалам стен и перегородок. 2. Требования к параметрам зданий и конструкций. 3. Требования к обеспечению сейсмостойкости фундаментов и стен цокольных этажей. 4. Требования к обеспечению сейсмостойкости стен и перегородок. 5. Требования к обеспечению сейсмостойкости перекрытий и покрытий зданий	2		2	3	2		2	8					
8.	<b>Конструирование сейсмостойких каркасных, крупнопанельных и монолитных зданий</b> 1. Требования к обеспечению сейсмостойкости каркасных зданий. 2. Требования к обеспечению сейсмостойкости крупноблочных и крупнопанельных зданий. 3. Требования к обеспечению сейсмостойкости монолитных ж/бетонных зданий.	2		2	2	2		2	9					
9.	<b>Способы активной сейсмозащиты зданий и сооружений. Требования к их проектированию</b> 1. Обеспечение адаптации зданий и сооружений к сейсмическим воздействиям. 2. Системы сейсмоизоляции зданий и сооружений. 3. Системы интенсивного энергопоглощения при сейсмическом колебаниях зданий	2		2	3	1		1	9					
10	<b>Основные конструктивные схемы высотных зданий в сейсмических районах.</b> 1. Основы конструирования высотных зданий. 2. Классификация конструктивных систем высотных зданий. 3. Проблемы выбора материала для конструкций высотных зданий.	2		2	2	-		-	-					

11	<b>Сейсмостойкие высотные здания с несущими стенами.</b> 1. Конструктивно-планировочные решения зданий с несущими стенами. 2. Здания с крупнопанельными стенами. 3. Здания с монолитно-бетонными стенами. 4. Особенности работы и расчета зданий с несущими стенами на сейсмическое воздействие.	2		2	3	-		-	-				
12	<b>Сейсмостойкие высотные здания со стволами жесткости.</b> 1. Конструктивно-планировочные решения зданий со стенами и стволами жесткости. 2. Принцип работы на сейсмическое воздействие. 3. Особенности расчета на сейсмическое воздействие высотных зданий со стволами жесткости. 4. Результаты экспериментального исследования зданий со стволами жесткости.	2		2	2	-		-	-				
13	<b>Сейсмостойкие высотные здания коробчатой системы.</b> 1. С наружной коробкой в виде пространственной безраскосной решетки. 2. С коробкой в виде пространственной раскосной решетки. 3. С наружной коробкой с внутренними связями. 4. Принцип работы зданий коробчатой системы на сейсмическое воздействие.	2		2	2	-		-	-				
14	<b>Сейсмостойкие высотные рамно-связевые здания.</b> 1. Конструктивно-планировочные решения зданий с рамно-связевым каркасом. 2. Расположение связей в плане и по высоте. 3. Принцип работы и особенности расчета на сейсмическое воздействие рамно-связевых систем. 4. Конструкции связей в высотных зданиях.	2		2	2	-		-	-				

<b>15</b>	<b>Сейсмоизоляция высотных зданий</b> 1. Типы и принцип работы систем сейсмоизоляции. 2. Системы сейсмоизоляции с резинометаллическими опорами. 3. Особенности расчета и проектирования высотных зданий с сейсмоизоляцией. 4. Примеры расположения сейсмоизолирующих элементов в зданиях	2		2	2	-		-	-				
<b>16</b>	<b>Сейсмостойкость большепролетных зданий в сейсмических районах</b> 1. Большепролетные здания с плоскостными несущими конструкциями покрытия. 2. Обеспечение жесткости большепролетных зданий на сейсмические воздействия. 3. Расчет большепролетных плоскостных систем на сейсмическое воздействие. 4. Преднапряжение большепролетных ферм покрытий, особенности их расчета на вертикальные колебания	2		2	2	-		-	-				
<b>17</b>	<b>Системы сейсмозащиты большепролетных зданий</b> 1. Системы с выключающимися и (или) включающимися связями. 2. Системы с демпфирующими элементами. 3. Системы с резервными элементами. 4. Требования норм проектирования к системам сейсмозащиты зданий.	2		2	2	-		-	-				
<b>ИТОГО ЗА 9-Й СЕМЕСТР</b>		<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>74</b>				
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема				Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема							
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет				Зачет							
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>74</b>				

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Анализ повреждений зданий и их конструкций при землетрясениях	2	2		1,2,3
2	2	Анализ повреждений сооружений и их конструкций при землетрясениях	2	2		1,2,3,7
3	3	Ознакомление с последствиями сильных землетрясений в мире. Зарисовки характера повреждения конструкций при землетрясениях.	2	2		1,2,3
4	4	Ознакомление с записями слабых и сильных землетрясений, с их спектральными характеристиками, кривыми спектральных плотностей и приборами для записи землетрясений	2	2		1,2,3,4
5	5	Изучение карт сейсмического районирования территорий РФ и РД. Ознакомление с сейсмологической обстановкой Республики Дагестан, особенностями грунтов оснований зданий и сооружений городов РД.	2	2		1,2,3,7
6	6	Примеры составления динамических моделей зданий	2	2		1,2,3,4
7	7	Примеры расчета сейсмических нагрузок на здания по нормативной методике	2	2		3,4,5,7
8	8	Анализ конфигураций жилых и общественных зданий и оценка их влияния на сейсмостойкость	2	2		3,4,5,7
9	9	Разработка схем планов и разрезов зданий с допустимыми конфигурациями в сейсмических районах	2	1		1,2,3,4

10	10	Разработка чертежей и схем антисейсмического усиления каменных (кирпичных) зданий	2	-		1,2,3,4
11	11	Разработка сейсмических узлов конструкций крупнопанельных и каркасных зданий	2	-		3,4,5,7
12	12	Примеры устройства резинометаллических опор под вновь строящихся и усиливаемых зданий	2	-		3,4,5,7
13	13	Пример расчета сейсмических нагрузок по методикам предложенным разными исследователями	2	-		1,2,3,4
14	14	Пример расчета сейсмических нагрузок для простых систем по методике СП «Строительство в сейсмических районах»	2	-		1,2,3,4
15	15	Пример конструктивных решений и особенности расчета на сейсмические воздействия высотных зданий коробчатой системы и зданий со стволами жесткости.	2	-		3,4,5,7
16	16	Примеры конструктивного решения и особенности расчета на сейсмические воздействия высотных зданий с усиленными этажами.	2	-		3,4,5,7
17	17	Конструктивные варианты размещения резинометаллических опор в высотных зданиях и особенности их расчета а сейсмическое воздействие.	2	-		3,4,5,7
<b>Итого:</b>			<b>34</b>	<b>17</b>		

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их анализу, умению принять решение, аргументированному обсуждению предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссии.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5		
1	Вопросы прогнозирования	3	8		Проектирование сейсмостойких	Опрос,

	землетрясений				зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	контрольная работа
2	Влияние грунтовых условий на интенсивность землетрясений	2	8		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.	Опрос, контрольная работа
3	Частоты и формы собственных колебаний зданий	3	8		Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Опрос, контрольная работа
4	Особенности расчета зданий и конструкций на вертикальные сейсмические воздействия	2	8		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.	Опрос, контрольная работа
5	Конфигурация входящих углов и вертикальных уступов зданий	3	8		Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-	Опрос, контрольная работа

					строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	
6	Требования к выбору площадки для строительства зданий и сооружений в сейсмических районах	2	8		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.	Опрос
7	Требования к обеспечению сейсмостойкости перекрытий и покрытий зданий	3	8		Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Опрос, контрольная работа
8	Требования к обеспечению сейсмостойкости монолитных ж/бетонных зданий	2	9		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.	Опрос
9	Система интенсивного энергопоглощения при сейсмических колебаниях зданий	3	9		Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный //	Опрос

					Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	
10	Общие проблемы моделирования зданий и сооружений	2	-		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.	Опрос
11	Расчетные динамические модели сложных систем	3	-		Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Опрос, контрольная работа
12	Параметры системы и воздействия, определяющие характер колебания динамической системы	2	-		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.	Опрос
13	Конструктивные мероприятия по повышению устойчивости высотных зданий	2	-		Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Опрос, контрольная работа
14	Выбор оптимальных параметров	2	-		Расчет сейсмостойкости сооружений :	Опрос

	динамических гасителей колебаний				учебное пособие / А. С. Бестужева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-2323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
15	Примеры расположения сейсмоизолирующих элементов в зданиях	2		-	Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Опрос, контрольная работа
16	Обеспечение сейсмобезопасности оконного остекления высотных и больше пролетных зданий	2		-	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.	Опрос
17	Требования норм проектирования к системам сейсмозащиты зданий	2		-	Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Опрос, контрольная работа
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>74</b>	<b>-</b>		

## **5. Образовательные технологии**

Для преподавания дисциплины «Сейсмостойкость зданий» предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы, а также интерактивные формы проведения занятий.

Аудиторные занятия включают:

- лекции с изложением теоретического содержания курса;
- практические занятия, предназначенные для практического закрепления основных положений теоретического курса и для приобретения студентами практических навыков подбора конструктивного решения здания не нарушая архитектурно - художественного решения здания.

Самостоятельная работа предназначена:

- для внеаудиторного изучения студентами дополнительных разделов дисциплины, используя дополнительно рекомендованную литературу, ресурсы интернета и другие доступные источники информации;

- для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического курса и практических навыков путем решения на различных примерах соответствия архитектурно-художественного и конструктивного решения.

Интерактивные формы проведения занятий включают:

- разбор конкретных ситуаций по проектированию зданий в различных климатических и эксплуатационных условиях;

- применение оптимального конструктивного решения зданий;

- технологически грамотно и целесообразно использовать новые методы решения и технологий при проектировании многоэтажных зданий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Сейсмостойкость зданий» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и  
дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					6	7
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1	Лк, пр, самост. работа	Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений	В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин	АСВ, 2011г.	10	10
2	Лк, пр, самост. работа	Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Мустакимов, В. Р.	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/73315.htm">https://www.iprbookshop.ru/73315.htm</a> 1 — Режим доступа: для авторизир. пользователь ей		
3	Лк, пр, самост. работа	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.	Бестужева, А. С.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149212">https://e.lanbook.com/book/149212</a> — Режим доступа: для авториз. пользователь ей.		
4	Лк, пр, самост. работа	Сейсмобезопасность зданий и территорий : учебное пособие / С. Н. Савин, И. Л. Данилов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. —	Савин, С. Н.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168857">https://e.lanbook.com/book/168857</a> — Режим доступа: для		

		ISBN 978-5-8114-1880-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		авториз. пользователь ей.		
<b>Дополнительная</b>						
5	Лк, самост. работа	Проектирование современных высотных зданий	Сьюй Пэйфу и др.	Высшая школа 2008	3	3
6	Кп, пр, самост. работа	Методические указания «Выбор рационального варианта конструктивного решения рамы при сейсмическом воздействии»	А.Д.Абакаров А.М. Джамалудинов	ДГТУ 2011г.	7	7
7	Кп, пр, самост. работа	Методические указания «Расчет и конструирование сейсмостойкой рамной системы»	А.Д.Абакаров А.М.Джамалудинов, Х.М. Омаров	ДГТУ 2014г.	7	7

Программное обеспечение и интернет ресурсы:

1. Программный комплекс «ЛИРА 10»
2. [www.lira-soft.com](http://www.lira-soft.com)

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для изучения дисциплины «Сейсмостойкость зданий» используются аудитории кафедры архитектуры и архитектурно-строительного факультета. В аудитории 329 установлена интерактивная доска и меловая доска. Для проведения практических занятий имеется аудитория №407, №409 оснащенная компьютером, экраном и видеопроектором.

Аудитории №405 оснащена компьютерами (8шт) с установленным программным обеспечением.

#### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование

при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20 \_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Архитектура» от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой «Архитектура» \_\_\_\_\_ **Зайнулабидова Х.Р., к.т.н., доцент**  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан факультета \_\_\_\_\_ **Азимова Ф.Ш. к.т.н., доцент**  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ **Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент**  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Сейсмостойкость зданий»

Уровень образования

**Бакалавриат**

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

**07.03.03 – Дизайн архитектурной среды**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

**«Проектирование городской среды»**

(наименование)

Разработчик

\_\_\_\_\_   
подпись

**Гасанов Р.Г., ст. преподаватель**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой **«Архитектура»**

\_\_\_\_\_   
подпись

**Зайнулабидова Х.Р., к.т.н., доцент**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Сейсмостойкость зданий» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.03 «Дизайн архитектурной среды» и профилю подготовки «Проектирование городской среды».

Рабочей программой дисциплины «Сейсмостойкость зданий» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) ОПК-2. Способен осуществлять комплексный предпроектный анализ и поиск творческого проектного решения;
- 2) ОПК-4. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

- *Контрольная работа*
- *Курсовая работа / курсовой проект*
- *Проект*
- *Решение задач (заданий)*
- *Тест (для текущего контроля)*
- *Творческое задание*
- *Устный опрос*
- *Эссе*
- *Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*
- *Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
<p>ОПК-2. Способен осуществлять комплексный предпроектный анализ и поиск творческого проектного решения</p>	ОПК-2.1.	<p>Умеет: участвовать в сборе исходных данных для проектирования; участвовать в эскизировании, поиске вариантных проектных решений; осуществлять поиск, обработку и анализ данных об аналогичных по функциональному назначению, месту застройки и условиям градостроительного проектирования объектах капитального строительства; оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, необходимых для разработки архитектурной концепции.</p>	<p>Раздел 1. Тема: «Причины и характеристики землетрясений»</p>
	ОПК-2.2.	<p>Знает: основные виды требований к различным типам зданий, включая социальные, эстетические, функционально-технологические, эргономические и экономические требования; основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники; методы сбора и анализа данных о социально-культурных условиях района застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование и анкетирование.</p>	<p>Раздел 2. «Измерение параметров землетрясений»</p>

<sup>1</sup> Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

<p>ОПК-4. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов</p>	ОПК-4.1.	<p>Умеет: выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации; проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта; проводить расчёт технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений.</p>	<p>Раздел 3. «Реакция здания на сейсмическое воздействие»</p>
	ОПК-4.2.	<p>Знает: объёмно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства; принципы проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ; основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; основные технологии производства строительных и монтажных работ; методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.</p>	<p>Раздел 4. «Влияние конфигурации здания на сейсмостойкость»</p>

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Сейсмостойкость зданий» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Промежуточная аттестация	
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации		
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя			18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП		Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7	
ОПК-2	ОПК-2.1. Умеет: участвовать в сборе исходных данных для проектирования; участвовать в эскизировании, поиске вариантных проектных решений; осуществлять поиск, обработку и анализ данных об аналогичных по функциональному назначению, месту застройки и условиям градостроительного проектирования объектах капитального строительства; оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, необходимых для разработки архитектурной концепции.	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+		Входная контрольная работа	
	ОПК-2.2. Знает: основные виды требований к различным типам зданий, включая социальные, эстетические, функционально-технологические, эргономические и экономические требования; основные источники	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+		Аттестационная контрольная работа №1.	

	получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники; методы сбора и анализа данных о социально-культурных условиях района застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование и анкетирование.						
ОПК-4	ОПК-4.1. Умеет: выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации; проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта; проводить расчёт технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений.	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+		Аттестационная контрольная работа №2.
	ОПК-4.2. Знает: объёмно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства; принципы	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+		Аттестационная контрольная работа №3.

	проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ; основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; основные технологии производства строительных и монтажных работ; методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.						
--	---	--	--	--	--	--	--

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР** – курсовая работа;

**КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Сейсмостойкость зданий» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные.	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **Вопросы входного контроля**

1. Типы динамических нагрузок и воздействий.
2. Число степеней свободы динамических систем.
3. Свободные и вынужденные колебания систем.
4. Уравнение движения системы с одной степенью свободы. Коэффициент динамичности.
5. Системы с несколькими степенями свободы.
6. Частоты и главные формы свободных колебаний.
7. Понятия о нелинейных колебаниях динамических систем.
8. Метод расчета строительных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний.
9. Нагрузки и воздействия. Сочетания нагрузок. Коэффициенты сочетания.
10. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Коэффициент надежности по материалу.
11. Область применения металлических конструкций. Их преимущества и недостатки.
12. Сортамент металлических конструкций и их применение.
13. Конструирование металлических каркасов. Колонны и балки.
14. Связи в зданиях и сооружениях со стальным каркасом. Обеспечение жесткости каркасов.
15. Узлы соединения колонн и ригелей. База колонны.
16. Предварительное напряжение в металлических конструкциях.
17. Большепролетные фермы, арки и рамы.
18. Область применения ж/б конструкций. Бетон-как строительный материал. Его преимущества и недостатки. Классы и марки бетона.
19. Основные принципы армирования ж/б конструкций. Классы арматуры.
20. Арматурные каркасы и сетки, их конструирование.
21. Работа ж/б при знакопеременных циклических нагрузках. Диаграммы работы ж/б.
22. Обеспечение жесткости ж/б каркасных зданий.
23. Ж/б фундаменты. Типы и области их применения

#### **Вопросы к аттестационным контрольным работам**

##### **1-я контрольная работа**

1. В чем выражается невидимый конфликт человека и природы
2. Как влияет сила тяжести на архитектуру
3. Как изменилась архитектура с появлением новых строительных материалов
4. Причины и характеристики землетрясений механизм землетрясений
5. Очаг, энергия, магнитуда и интенсивность землетрясений
6. Параметры землетрясений. Сейсмические школы. Записи землетрясений.
7. Сейсмическое районирование. Карты сейсмического районирования и их применение
8. Влияние грунтов основания на интенсивность землетрясений. Сейсмическое микрорайонирование.
9. Сейсмическая реакция зданий. Силы инерции, перемещения и перекосы этажей. Характер деформирования зданий при сейсмических воздействиях
10. Влияние на сейсмическую реакцию жесткости и пластичности конструкций
11. Динамические модели зданий и сооружений для расчетов на сейсмические воздействия
12. Частоты и формы собственных колебаний зданий
13. Уравнения сейсмического движение зданий. Линейные и нелинейные колебания
14. Определение сейсмической реакции зданий.

## **2-я контрольная работа**

1. Общие требования свода правил (СП 14.13330.2014) к проектированию зданий и сооружений в сейсмических районах
2. Категории грунтов по сейсмическим свойствам и сейсмичность площадки строительства
3. Особенности расчета зданий, проектируемых для строительства в сейсмических районах. Особое сочетание нагрузок
4. Две расчетные ситуации при расчете зданий на сейсмические воздействия. Уровень ПЗ и МРЗ
5. Основные положения по расчету зданий и сооружений на «Максимальное расчетное землетрясение»
6. Здания с простым конструктивно-планировочным решением. Методика расчета сейсмических нагрузок
7. Здания с простым конструктивно-планировочным решением. Методика расчета сейсмических нагрузок
8. Учет вертикальных сейсмических нагрузок при расчете зданий и сооружений
9. Требования к размерам, геометрической пропорции и симметрии зданий, проектируемых в сейсмических районах
10. Конфигурации входящих углов и вертикальных уступов зданий в сейсмических районах
11. Требования к изменению прочности и жесткости зданий в сейсмических районах
12. Требования к обеспечению сейсмостойкости конструкций, у которых масса по сравнению с массой здания незначительна (балконы, козырьки, консоли), оборудования

## **3-я контрольная работа**

1. Разбивка зданий на блоки простой формы в плане. Антисейсмические швы и их размеры
2. Центр масс и центр жесткости здания. Условие кручение здания в плане
3. Проектирование перекрытий и покрытий как жестких дисков
4. Повышение энергопоглощения и живучести зданий, проектируемых в сейсмических районах.
5. Выбор площадки для строительства зданий
6. Характерные повреждения каменных (кирпичных) зданий при землетрясениях
7. Требования к материалам каменных (кирпичных) стен
8. Мероприятия по обеспечению сейсмостойкости каменных (кирпичных) стен. Антисейсмический пояс
9. Требования к размерам конструкций стен и проемов в стенах
10. Требования к расстояниям между поперечными стенами и их планировке в сейсмических районах
11. Требования к проектированию лестниц
12. Требования к проектированию балконов, лоджий и эркеров
13. Усиление кирпичных (каменных) стен вертикальными ж/б включениями
14. Требования к обеспечению сейсмостойкости перегородок

## **Зачетные вопросы по дисциплине «Сейсмостойкость зданий»**

1. Причины и характеристики землетрясений. Строение Земли. Теория тектоники плит земной коры. Теория упругой отдачи. Пояса сейсмичности.
2. Очаг, энергия магнитуда и интенсивность землетрясений. Связь между ними. Прогноз землетрясений.
3. Типы волн излучаемых очагом. Гипоцентр и эпицентр землетрясений. Метод определения эпицентрального расстояния.
4. Сейсмометрическая служба. Приборы для записи сейсмических колебаний грунтов. Акселерограммы, велосирограммы и сейсмограммы землетрясений и их использование в расчетах сооружений. Спектр реакции сейсмического воздействия.

5. Сейсмическое районирование и микрорайонирование. Влияние грунтовых условий на интенсивность сейсмических воздействий. Карты ОСР-97 и их применение.
6. Виды динамических нагрузок, динамический характер приложения сейсмических нагрузок. Число степеней свободы динамических систем. Методы дискретизации динамических систем. Метод сосредоточенных масс и метод обобщенных перемещений.
7. Расчетные динамические модели сооружений для сейсмических расчетов. Системы с сосредоточенными массами. Системы с распределенными массами. Плоские и пространственные расчетные модели сооружений.
8. Частоты формы собственных колебаний одно и многомассовых систем. Уравнения сейсмических движений зданий и сооружений.
9. Нормативная методика расчета сооружений с учетом сейсмических нагрузок. Особое сочетание нагрузок.
10. Методика определения сейсмических нагрузок по СП 14.13330.2014 Определение расчетного усилия от воздействия сейсмических нагрузок.
11. Требования к расчету зданий и сооружений на вертикальные сейсмические нагрузки. Влияние вертикальных нагрузок на несущую способность материалов и конструкций.
12. Архитектурное проектирование сейсмостойких зданий. Понятие о конфигурации здания при проектировании для строительства в сейсмических районах. Характерные конфигурации зданий.
13. Влияние конфигурации здания на его сейсмостойкость. Размеры зданий, геометрические пропорции, симметрия, углы зданий и концентрация усилий, статическая неопределимость конструкций.
14. Изменение прочности и жесткости конструкций по периметру плана здания. Проектное положение ядер жесткости.
15. Конфигурация входящих углов, их определения, расчетные концепции, решение.
16. Конфигурация вертикальных углов, определения и проблемы возникающие при проектировании. Специфика проектирования вертикальных углов.
17. Конфигурация зданий с резким изменением прочности и жесткости. Общие положения проектирования.
18. Общие принципы объемно-планировочных решений сейсмостойких зданий. Рациональные формы зданий в плане. Причины кручения зданий в плане. Требования к распределению жесткостей и масс зданий в плане и по высоте. Антисейсмические швы. Выбор рациональных площадок для строительства зданий и сооружений.
19. Общие принципы конструктивных решений сейсмических зданий. Обеспечение работы перекрытий и покрытий как жестких дисков. Антисейсмические пояса. Зоны пластической работы конструкций. Обеспечение общего механизма повреждения зданий.
20. Характерные повреждения кирпичных (каменных) зданий при землетрясении. Требования к материалам и категории кладки каменных (кирпичных) зданий в сейсмических районах.
21. Обеспечение сейсмостойкости каменных (кирпичных) стен.
22. Антисейсмический пояс. Кладка комплексной конструкции.
23. Требования к проектированию самонесущих стен и зданий с неполным каркасом в сейсмических районах.
24. Требования к размерам элементов стен каменных зданий и к расстояниям между осями поперечных каменных стен. Высоты этажей.
25. Требования к перемычкам проемов, балкам лестничных площадок, к проемам в каменных стенах лестничных клеток.
26. Требования к проектированию фундаментов и стен подвалов в сейсмических районах.
27. Требования к проектированию перегородок, балконов, лоджий и эркеров в сейсмических районах.
28. Особенности проектирования зданий с железобетонным каркасом в сейсмических районах.
29. Особенности проектирования зданий с металлическим каркасом в сейсмических

районах.

30. Особенности проектирования зданий с несущими стенами из монолитного железобетона в сейсмических районах.
31. Особенности проектирования крупнопанельных и деревянных зданий в сейсмических районах.
32. Требования к размерам в плане и этажности зданий в сейсмических районах.
33. Системы сейсмозащиты и сейсмоизоляции зданий. Общие требования к проектированию.
34. Адаптивные системы сейсмозащиты. Принципы работы и конструирования.
35. Системы сейсмоизоляции со скользящими элементами. Принцип работы и конструирование.
36. Системы сейсмоизоляции с кинематическими фундаментами. Принцип работы и конструирование.
37. Системы сейсмоизоляции с резинометаллическими опорами. Принцип работы и конструирование.

### **Вопросы для проверки остаточных знаний по дисциплине «Сейсмостойкость зданий»**

1. Причины и характеристика землетрясений. Очаг, энергия, магнитуда и интенсивность землетрясений.
2. Сейсмическое районирование и микрорайонирование. Карта сейсмического районирования. Влияние грунтовых условий на интенсивность сейсмического воздействия.
3. Сейсмические шкалы. Определение бальности прошедшего землетрясения по шкале института Физики Земли.
4. Расчетные динамические модели сооружений для сейсмических расчетов. Метод сосредоточения масс. Плоские и пространственные модели сооружений.
5. Дифференциальные уравнения колебаний одно и многомассовой линейной системы.
6. Определение частот и форм собственных колебаний зданий.
7. Влияние конфигураций здания на его сейсмостойкость.
8. Общие принципы объемно-планировочных решений сейсмических зданий. Антисейсмические швы. Выбор рациональных площадок для строительства.
9. Причины кручения зданий в плане при сейсмическом воздействии. Требования к распределению жесткостей и масс зданий в плане.
10. Общие принципы конструктивных решений сейсмических зданий. Обеспечение работы перекрытий и покрытий как жестких дисков. Антисейсмические пояса.
11. Нормативная методика расчета зданий с учетом сейсмических нагрузок. Особое сочетание нагрузок и усилий.
12. Нормативная методика определения сейсмических нагрузок на здания.
13. Перечень зданий и сооружений рассчитываемых на ПЗ и на МРЗ.
14. Требования норм проектирования в сейсмических районах к расчету зданий и сооружений на вертикальные сейсмические нагрузки.
15. Характерные повреждения кирпичных зданий при землетрясениях. Причины этих повреждений.
16. Конструирование сейсмостойких кирпичных зданий. Обеспечение сейсмостойкости фундаментов и кирпичных стен. Антисейсмические пояса.
17. Характер повреждения каркасных зданий при землетрясениях. Требования конструированию сейсмостойких каркасных зданий. Разрезка каркаса. Рамные рамно-связевые и связевые каркасы. Диафрагмы и связи жесткости.
18. Характер повреждения крупнопанельных зданий при землетрясениях. Требования к конструированию сейсмических крупнопанельных зданий. Стыки и узлы сопряжения стен.
19. Требования к проектированию монолитных зданий в сейсмических районах.

### 3.1. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

#### Список вопросов к зачету и (или) / экзамену

- 1.....
- 2.....
- 3.....

*Дополнительно указываются:*

*а) методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля выполнения*

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «**отлично**»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**хорошо**»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**удовлетворительно**»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика

ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

*Критерии оценки уровня сформированности компетенций для проведения экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) зависят от их форм проведения (тест, вопросы, задания, решение задач и т.д.).*