Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.05.2024 14:33:14
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
15 февраля 2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сейсмостойкость сооружений

Специальность
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация
Инженер-строитель

Формы обучения

Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Должность, степень, звание
Доцент, кандидат архитектуры, с.н.с. /  / Е.Н. Зайченко
И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Промышленное и гражданское
строительство», к.т.н., доцент  / И.С. Пуляев /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 6
   3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
   3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
   3.3 Содержание дисциплины 8
   3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
   3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
   4.1 Нормативные документы и ГОСТы 10
   4.2 Основная литература 10
   4.3 Дополнительная литература 11
   4.4 Электронные образовательные ресурсы 11
   4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
   4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 12
   6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 12
   6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 14
7. **Фонд оценочных средств .....** 14 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
7.3 Оценочные средства 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

«Сейсмостойкость сооружений» - специальная дисциплина, которая входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки инженеров-строителей по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

К **основным целям** освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» относится:

– формирование знаний о современных сооружениях, применяемых в гражданском и промышленном строительстве;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой инженера по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», в том числе формирование умений по расчетам сложных конструкций, по овладению навыками конструирования наиболее распространенных металлических и железобетонных конструкций с учётом сейсмических воздействий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» следует отнести:

– изучение физико-механических свойств материалов, требования к ним и методы оценки пригодности к использованию в конструкции;

- на основе экспериментальной и теоретической базы изучение сопротивлений металла изгибу, сжатию, растяжению, кручению и современных методов расчета элементов конструкций с использованием лекционного материала, практических и лабораторных занятий с применением физических и компьютерных методик;

- изучение принципов компоновки, статических расчетов, проверки несущей способности и требований пригодности к нормальной эксплуатации пространственных конструкций промышленных и гражданских сооружений.

Обучение по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК – 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики. ИОПК-3.2 Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата. ИОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сейсмостойкость сооружений» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части учебного цикла (Б1.1.35). Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математический анализ;
- Линейная алгебра; - Физика.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(е) единиц(ы) (252 часа). Изучается на 9 и 10 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации: экзамен в 10 семестре, зачет во 9 семестре.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			8	9
1	Аудиторные занятия	126	54	72

	В том числе:			
1.1	Лекции	36	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	90	36	54
1.3	Лабораторные занятия		нет	нет
2	**Самостоятельная работа**	126	72	54
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита курсового проекта			
2.2	Самостоятельное изучение	126	72	54
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Зачет	Экзамен
	Итого	252	126	126

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Введение. Теоретические предпосылки для расчета и проектирования сейсмостойких зданий и сооружений.	4	2	2			
2.	Анализ землетрясений. Строение Земли, температура, давление и скорости распространения сейсмических волн. Шкалы сейсмической интенсивности.	24	4	8			12
3.	Сейсмическое районирование территории страны. Влияние грунтовых условий на сейсмические колебания поверхности земли.	22	2	8	-		12
4.	Определение сейсмических нагрузок, действующих на здания и сооружения.	24	4	8	-		12
5.	Основные направления развития теории сейсмостойкости.	22	2	8	-		12
6.	Построение динамической расчетной схемы здания.	24	4	8	-		12
7	Плоская расчётная схема здания.	22	2	8			12

8	Пространственная расчетная схема. Критерии выбора расчетных схем.	24	4	8			12
9	Определение податливости конструкций. Определение частот и форм собственных колебаний.	22	2	8			12
10	Классификация конструктивных систем зданий.	24	4	8			12
11	Пространственная устойчивость и прочность зданий, их сейсмостойкость.	22	2	8			12
12	Общие требования, предъявляемые к сейсмостойким зданиям.	18	4	8			6
	Итого	252	**36**	**90**			**126**

3.3 Содержание дисциплины

9-й семестр

Содержание лекций.

1. Введение. Теоретические предпосылки для расчета и проектирования сейсмостойких зданий и сооружений.
2. Анализ землетрясений. Строение Земли, температура, давление и скорости распространения сейсмических волн. Шкалы сейсмической интенсивности.
3. Сейсмическое районирование территории страны. Влияние грунтовых условий на сейсмические колебания поверхности земли.
4. Определение сейсмических нагрузок, действующих на здания и сооружения.
5. Основные направления развития теории сейсмостойкости.

10-й семестр:

1. Построение динамической расчетной схемы здания.
2. Плоская расчётная схема здания.
3. Пространственная расчетная схема. Критерии выбора расчетных схем.
4. Определение податливости конструкций. Определение частот и форм собственных колебаний.
5. Классификация конструктивных систем зданий.
6. Пространственная устойчивость и прочность зданий, их сейсмостойкость.
7. Общие требования, предъявляемые к сейсмостойким зданиям.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

В 9-м семестре

Практическая работа №1. Выбор объемно-планировочных решений сейсмостойких зданий. Компоновка элементов каркаса.

Практическая работа №2. Определение нагрузок и воздействий с учётом сейсмичности.

Практическая работа №3. Пример «ручного» расчёта поперечной рамы каркаса с учётом сейсмических воздействий.

Практическая работа №4. Расположение связей покрытия здания с антисейсмическим вертикальным швом.

В 10-м семестре

Практическая работа №1. Расчётная компьютерная модель высотного здания с учётом диафрагм жёсткости, пилонов, ядер жёсткости.

Практическая работа №2. Моделирование сейсмической нагрузки в компьютерном расчёте.

Практическая работа №3. Расчётные сочетания нагрузок (РСН), учитываемые в статическом расчёте зданий и сооружений.

Практическая работа №4. Дополнительные конструктивные элементы в каркасах зданий, воспринимающих сейсмические воздействия.

3.4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. СП 16. 13330. Актуализированная редакция СНиП II - 23 - 81*. Стальные конструкции. 2018 г.
2. СП 20. 13330. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07 - 85 *. Нагрузки и воздействия. 2016 г.

4.2 Основная литература

1. Куликов, А. Н. Расчет сооружений на сейсмические воздействия и ветровую нагрузку с пульсационной составляющей. Учебное пособие. ВолгГАСУ, 2008 г. 2. Борджес Дж.Ф., Равара А. Проектирование железобетонных конструкций для сейсмических районов/ Пер. с англ.; Под ред. СВ. Полякова.- М.: АСВ, 2003.-135 с.
3. Гаскин В.В., Снитко А.Н. Сейсмостойкость зданий и сооружений: Учебное пособие. - Иркутск: ИЛИ, 2003 г.- 72 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Завриев К.С.и др. Основы теории сейсмостойкости зданий и сооружений. М.:АСВ,2000.-224с.

2. Медведев С.В. Инженерная сейсмология.-М.:АСВ,2002-284с.
3. Мартемьянов А.И., ШиринВ.В .Способы восстановления зданий и сооружений, поврежденных землетрясением.- М.:Стройиздат,1998.-204с.
4. Александровский СВ., Бакма П.Ф., Михайлов В.В., Маркаров Н.А. Предварительно- напряженный и самонапряженный железобетон. - М.: АСВ, 2004 г.- 320 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР находится в разработке.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативнотехническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. www archi.ru
10. www.greenproekt.com

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2218, АВ2224 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2226, и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, семинарские/практические работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка и защита элементов и проектных решений и узлов избранного проекта и города.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебнометодической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля: - контроль текущей успеваемости (текущий контроль); - промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В восьмом семестре:

- подготовка и выполнение практических заданий и их защита; контрольная работа; тест; зачет.

В девятом семестре:

- выполнение практических заданий и их защита; контрольная работа; тест; защита практических работ; экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий».

Шкала оценивания для зачета:

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные РПД. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных РПД. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: самостоятельные работы, контрольная работа, тесты.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 9 и 10 семестрах обучения в форме зачета и экзамена.

Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета и экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (зачета и экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Форма, предусмотренная учебным планом – зачет и экзамен Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические лабораторные работы, контрольные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Перечень обязательных работ

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Самостоятельная\практическая работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено».
Лабораторная работа.	Не предусмотрено.
Контрольная работа	Контрольные работы, выполненные на положительную оценку

Если не выполнен один или более видов учебной или самостоятельной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

1. Теоретические предпосылки для расчета и проектирования сейсмостойких зданий и сооружений, анализ землетрясений.
2. Строение Земли, температура, давление и скорости распространения сейсмических волн.

3. Шкалы сейсмической интенсивности.
4. Сейсмическое районирование территории страны.
5. Влияние грунтовых условий на сейсмические колебания поверхности земли.
6. Определение сейсмической нагрузки, действующей на здания и сооружения.
7. Основные направления развития теории сейсмостойкости.
8. Определение горизонтальных сейсмических нагрузок, действующих на здания.
9. Построение динамической расчетной схемы здания.
10. Плоская схема, пространственная расчетная схема здания, или сооружения.
11. Критерии выбора расчетных схем.
12. Определение податливости конструкций.
13. Определение частот и форм собственных колебаний.
14. Классификация конструктивных систем зданий.
15. Пространственные устойчивость и прочность зданий, их сейсмостойкость.
16. Общие требования, предъявляемые к сейсмостойким зданиям.

7.3.4. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Типы фундаментов сейсмостойких зданий. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5) 2. Конструктивные схемы сейсмостойких зданий. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-
1; ПК-3; ПК-5)
3. Теоретические предпосылки для расчета и проектирования сейсмостойких зданий и сооружений. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)
4. Строение Земли, температура, давление и скорости распространения сейсмических волн.(ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)
5. Шкалы сейсмической интенсивности (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5
6. Влияние грунтовых условий на сейсмические колебания поверхности земли. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5) 7. Определение сейсмической нагрузки, действующей на здания и сооружения. (ОПК-1;
ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)
8. Построение динамической расчетной схемы здания. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)
9. Формирование расчетных сочетаний нагрузок.(ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)
10. Плоская расчётная схема сейсмостойких зданий. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК- 1; ПК-3; ПК-5)
11. Пространственная расчетная схема сейсмостойких зданий. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5) 12. Критерии выбора расчетных схем сейсмостойких зданий. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10;
ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)
13. Определение податливостей конструкций сейсмостойких зданий. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК- 10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)
14. Определение частот и форм собственных колебаний. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-
11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)
15. Классификация конструктивных систем сейсмостойких зданий. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-

10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)

16. Пространственные устойчивость и прочность зданий, их сейсмостойкость. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)

17. Общие требования, предъявляемые к сейсмостойким зданиям. (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-

10; ОПК-11; ПК-1; ПК-3; ПК-5)