

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Емельяненко Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 26.06.2025 15:58:37

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098cfef994dfe044ef35a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Рязанский институт (филиал)

Московского политехнического университета

**Рабочая программа дисциплины  
«Сейсмостойкость сооружений»**

Направление подготовки

**08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность образовательной программы

**Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Инженер-строитель**

Форма обучения

**Очная**

**Год набора - 2025**

**Рязань 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 483 от 31 мая 2017 г., зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 регистрационный номер N 47136 (с изменениями на 19 июля 2022 года);

- учебным планом (очной форме обучения) по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Антоненко Н.А., кандидат технических наук, доцент ВАК, заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 6 от 28.05.2025).

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» является приобретение знаний и умений, необходимых специалисту при проектировании зданий и сооружений в сейсмоактивных районах земли, освоение практики расчетов зданий и сооружений на динамические нагрузки, включая сейсмические, в том числе с использованием программных комплексов.

### **Задачи освоения дисциплины**

Будущий специалист должен получить знания о формировании расчетной схемы, анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций простейшей формы. В процессе проектирования и эксплуатации конструкций необходимо уметь решать две основные задачи: оценка внешних усилий, обусловленных сейсмическими воздействиями, надежности существующей конструкции по переменным параметрам нагружения и свойств материала; подбор безопасных размеров конструкции, удовлетворяющих условиям сейсмостойкости

### **1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» у обучающегося формируются следующие общепрофессиональные компетенции ОПК-1

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| <b>Код компетенции</b>  | <b>Результаты освоения ОП<br/>(содержание компетенций)</b>   | <b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>  |
|---|--|---|
| 1   | 2  | 3   |
| <b>Общепрофессиональные</b>   |  |   |
| ОПК-1. Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук | ОПК-1.5 Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- фундаментальные основы высшей математики, фундаментальные понятия, законы и теории классической механики, основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней при различных воздействиях, современные средства вычислительной техники, основные методы строительной механики.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; работать на персональном компьютере, пользоваться основными офисными приложениями; применять полученные знания по теоретической механике, сопротивлению материалов, строительной механике</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержневых систем при различных воздействиях с помощью теорети-</li></ul> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | ческих методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ. |
|--|--|---|

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сейсмостойкость сооружений» относится обязательной части Блока 1 по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин «Математика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов» и «Строительная механика»

Изучение дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс».

Взаимосвязь дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенции | Предшествующие дисциплины  | Данная дисциплина          | Последующие дисциплины   |
|-------------|--|----------------------------|--|
| ОПК-1       | Математика<br>Информатика<br>Теоретическая механика<br>Сопротивление материалов<br>Строительная механика | Сейсмостойкость сооружений | Металлические конструкции,<br>Железобетонные и каменные<br>Конструкции,<br>Конструкции из дерева и пласт-<br>масс. |

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сейсмостойкость сооружений» входит в состав базовой части дисциплин профессионального цикла подготовки специалистов по направлению «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений». Изучение дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Строительные материалы», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Динамика и устойчивость сооружений».

**Знать** фундаментальные основы высшей математики, фундаментальные понятия, законы и теории классической механики, основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней при различных воздействиях, современные средства вычислительной техники, основные методы строительной механики и динамики и устойчивости сооружений.

**Уметь** самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; работать на персональном компьютере, пользоваться основными офисными приложениями; применять полученные знания по теоретической механике, сопротивлению материалов, строительной механике и динамики и устойчивости сооружений

**Владеть** навыками определения напряженно-деформированного состояния стержневых систем при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ.

Данная дисциплина «Сейсмостойкость сооружений» является предшествующей для получения знаний и умений по следующим специальным дисциплинам «Обследование и испытания сооружений», «Особенности проектирования пространственных конструкций».

Взаимосвязь дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенции | Предшествующие дисциплины  | Данная дисциплина          | Последующие дисциплины   |
|-------------|--|----------------------------|--|
| ОПК-1       | Математика<br>Информатика<br>Теоретическая механика<br>Сопротивление материалов<br>Строительная механика<br>Динамика и устойчивость сооружений | Сейсмостойкость сооружений | Обследование и испытания сооружений<br><br>Особенности проектирования пространственных конструкций |

#### 4 Объем дисциплины «Сейсмостойкость сооружений»

Общая трудоемкость дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины в академических часах для очной формы обучения

| Вид учебной работы  | Очная форма обучения |
|---|----------------------|
|   | <b>10</b>            |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>   | <b>54</b>            |
| <b>Аудиторная работа (всего)</b>  | <b>54</b>            |
| в том числе:  |                      |
| Лекции  | 18                   |
| Семинары, практические занятия  | 36                   |
| Лабораторные работы   |                      |
| <b>Внеаудиторная работа (всего)</b>   |                      |
| в том числе:  |                      |
| Групповая консультация  |                      |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>   | <b>90</b>            |
| в том числе   |                      |
| Курсовое проектирование   |                      |
| Расчетно-графические работы   | 40                   |
| Реферат   | 12                   |
| Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой) | 34                   |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>   | <b>Э</b>             |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>  | <b>144</b> |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b> | <b>4</b>   |

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4 для очной формы обучения

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий для очной формы обучения

| <b>Разделы дисциплины</b>                           | <b>Общая трудоемкость<br/>(в часах)</b> | <b>Технологии формирования компетенций</b> |                             |                               |   | <b>Формируемые компетенции</b>         |
|---|---|--|-----------------------------|-------------------------------|---|--|
|   |   | <b>Лекции</b>                              | <b>Практические занятия</b> | <b>Самостоятельная работа</b> | <b>Формы текущего контроля успеваемости</b> |  |
| <b>5 курс 10 семестр</b>                            |   |  |                             |                               |   |  |
| Общие сведения об инженерной сейсмологии            | 16                                      | 6  | -                           | 10                            | Устный опрос, тест, реферат                 | ОК-7, ПК-10, ПК – 11, ПК-12, ПСК – 1.4 |
| Основные принципы расчета сейсмостойких конструкций | 30                                      | 6  | 8                           | 18                            | Устный опрос, тест, реферат                 | ПК-10, ПК – 11,                        |
| Расчет на сейсмические нагрузки зданий и сооружений | 98                                      | 6  | 28                          | 62                            | Устный опрос, тест, РГР                     | ОК-7, ПК-12, ПСК – 1.4                 |
| <b>Промежуточный контроль</b>                       |   |  |                             |                               | <b>Экзамен</b>                              | ОК-7, ПК-10, ПК – 11, ПК-12, ПСК – 1.4 |
| <b>Всего часов по дисциплине</b>                    | <b>144</b>                              | <b>18</b>                                  | <b>36</b>                   | <b>90</b>                     |   |  |

### 5.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 5.2.1 Содержание лекционных занятий

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий для студентов очной формы обучения

| <b>Наименование раздела дисциплины</b>   | <b>Содержание раздела дисциплины</b>   |
|--|--|
| Общие сведения об инженерной сейсмологии | Предмет, цель и инженерной сейсмологии. Общие сведения о землетрясениях. Краткий исторический обзор катастрофических землетрясе- |

| <b>Наименование раздела дисциплины</b>              | <b>Содержание раздела дисциплины</b>  |
|---|---|
|   | <p>ний. Классификация землетрясений в зависимости от причин, их вызывающих. Понятие о строении Земли. Литосферные плиты. Карта литосферных плит. Очаги тектонических землетрясений (зоны тектонических разломов).</p> <p>Основные физические характеристики землетрясений. Сейсмические волны (объемные, поверхностные), составляющие объемных волн; продольные волны (Р - волны), поперечные волны (S – волны), их физическая сущность. Поверхностные волны, их разновидности, волны Релея. Поверхностные волны как фаза землетрясений. Понятие об очаге, гипоцентре, эпицентре землетрясений. Эпицентральная область и эпицентральное расстояние. Главный удар, форшоки, афте шоки. Рой землетрясений.</p> <p>Понятие о магнитуде и интенсивности землетрясений. Оценка интенсивности землетрясений. Сейсмическая энергия. Шкала магнитуд и шкалы интенсивности землетрясений. Приборы для измерения колебаний. Понятие о сейсмограммах, акселерограммах.</p> |
| Основные принципы расчета сейсмостойких конструкций | <p>Народнохозяйственное значение сейсмического районирования. Факторы, учитываемые при оценке сейсмической опасности (исторические сведения о землетрясениях, геологические условия, близость тектонических разломов и территорий, связанных с вулканической деятельностью, и др.). Повторяемость землетрясений. Карта сейсмического районирования.</p> <p>Рациональный выбор строительной площадки, объемно-планировочных решений, конструктивных схем проектируемых зданий и сооружений.</p> <p>Понятие о сейсмических нагрузках и расчетной схеме здания или сооружения при определении сейсмических нагрузок.</p> <p>Выполнение расчета на сейсмические воздействия, принятие конструктивных решений по результатам расчета, выполнение специальных конструктивных решений независимо от расчета, высококачественное выполнение строительно-монтажных работ</p>   |
| Расчет на сейсмические нагрузки зданий и сооружений | <p>Бескаркасные здания с каменными стенами, их конструктивные особенности в сейсмических районах.</p> <p>Одноэтажные каркасные здания, особенности конструктивных решений в сейсмических районах.</p> <p>Многоэтажные каркасные здания, особенности конструктивных решений в сейсмических районах.</p> <p>Монолитные железобетонные здания, особенности конструктивных решений в сейсмических районах</p>   |

### 5.2.2 Содержание практических занятий

Содержание практических занятий приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание практических занятий для очной и заочной формы обучения

| <b>Наименование раздела дисциплины</b>   | <b>Содержание практического занятия</b>    | <b>Очная<br/>Форма<br/>обучения</b> |
|--|--|-------------------------------------|
| Общие сведения об инженерной сейсмологии |  | -                                   |
| Основные принципы                        | Кинематические воздействия на здания и со- | 2                                   |

| Наименование раздела дисциплины                     | Содержание практического занятия   | Очная Форма обучения |
|---|--|----------------------|
| расчета сейсмостойких конструкций                   | оружения   |                      |
|   | Нормативный метод расчета линейного осциллятора на сейсмические нагрузки | 2                    |
|   | Расчет консоли с двумя степенями свободы                                 | 4                    |
| Расчет на сейсмические нагрузки зданий и сооружений | Расчет бескаркасных зданий с каменными стенами.                          | 4                    |
|   | Расчет одноэтажных каркасных зданий                                      | 6                    |
|   | Расчет многоэтажных каркасных зданий                                     | 10                   |
|   | Расчет монолитных железобетонных зданий                                  | 8                    |
|   | <b>Всего часов:</b>  | <b>36</b>            |

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений»**

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7 - паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы дисциплины                   | Код контролируемой компетенции         | Наименование оценочного средства                   |                                  |
|---|--|--|----------------------------------|
|   |  | Очная форма обучения                               | Заочная форма обучения           |
| Общие сведения об инженерной сейсмологии            | ОК-7, ПК-10, ПК – 11, ПК-12, ПСК – 1.4 | Устный опрос, домашнее задание, тест, экзамен      | Устный опрос, тест, экзамен      |
| Основные принципы расчета сейсмостойких конструкций | ПК-10, ПК – 11, ПК-12, ПСК – 1.4       | Устный опрос, домашнее задание, тест, экзамен      | Устный опрос, тест, экзамен      |
| Расчет на сейсмические нагрузки зданий и сооружений | ОК-7, ПК-10, ПК – 11, ПК-12, ПСК – 1.4 | устный опрос, домашнее задание, тест, РГР, экзамен | Устный опрос, тест, РГР, экзамен |

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 8 - Этапы формирования компетенций

| Этапы формирования компетенций по темам дисциплины | Код контролируемой компетенции | Период формирования компетенций |            | Вид занятий, работы                 |
|--|--------------------------------|---------------------------------|------------|-------------------------------------|
|  |                                | ОФО                             | ЗФО        |                                     |
| Общие сведения об инженерной сейсмологии           | ОК-7, ПК-10, ПК – 11, ПК-12,   | 10 семестр                      | 11 семестр | Лекции, тест, подготовка к экзамену |

|   |  |            |            |   |
|---|--|------------|------------|---|
|   | ПСК – 1.4.                             |            |            |   |
| Основные принципы расчета сейсмостойких конструкций | ПК–10, ПК – 11, ПК–12, ПСК – 1.4       | 10 семестр | 11 семестр | Лекции, практические занятия, тест, подготовка к экзамену |
| Расчет на сейсмические нагрузки зданий и сооружений | ОК-7, ПК–10, ПК – 11, ПК–12, ПСК – 1.4 | 10 семестр | 11 семестр | Практические занятия, РГР, тест, подготовка к экзамену    |

### 7.2.1 Этап текущего контроля знаний для студентов очной формы обучения

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Таблица 9 - Критерии и шкала оценки знаний текущего контроля

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания  | Критерий оценивания   | Оценка  |
|------------------------|--|---|---------|
| <b>Знает</b>           | основные причины возникновения землетрясений, а также соотносить параметры движений грунта с прогнозируемыми последствиями землетрясений; основные методы расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; материал достаточноный для решения задач строительной динамики в части сейсмических воздействий; принципы проектирования сейсмостойких конструкций.   | Практически полное посещение лекций и практических занятий; выполнение тестовых заданий и РГР на «отлично». | Отлично |
| <b>Умеет</b>           | использовать методы расчета конструкций и сооружений на сейсмические воздействия на практике; привлекать физико-математический аппарат для расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; создавать расчетные модели, соответствующие нормативным требованиям.   |   |         |
| <b>Владеет</b>         | представлениями о конструкциях и инженерных сооружениях рассматриваемых в ходе изучения «Сейсмостойкость сооружений»; теоретическими и практическими навыками применения методов и способов расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; способностью выявлять проблемы изучаемой дисциплины и причины их возникновения; нормативной базой необходимой для правильного и точного расчета инженерных сооружений и их конструкций на сейсмические воздействия. |   |         |

| <b>Дескриптор компетенции</b> | <b>Показатель оценивания</b>   | <b>Критерий оценивания</b>   | <b>Оценка</b> |
|-------------------------------|--|--|---------------|
| <b>Знает</b>                  | основные причины возникновения землетрясений, а также соотносить параметры движений грунта с прогнозируемыми последствиями землетрясений; основные методы расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; материал достаточный для решения задач строительной динамики в части сейсмических воздействий; принципы проектирования сейсмостойких конструкций.   | Посещено более 75% лекций и практических занятий; выполнение тестовых заданий и РГР на «хорошо».         | Хорошо        |
| <b>Умеет</b>                  | использовать методы расчета конструкций и сооружений на сейсмические воздействия на практике; привлекать физико-математический аппарат для расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; создавать расчетные модели, соответствующие нормативным требованиям.   |  |               |
| <b>Владеет</b>                | представлениями о конструкциях и инженерных сооружениях рассматриваемых в ходе изучения «Сейсмостойкость сооружений»; теоретическими и практическими навыками применения методов и способов расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; способностью выявлять проблемы изучаемой дисциплины и причины их возникновения; нормативной базой необходимой для правильного и точного расчета инженерных сооружений и их конструкций на сейсмические воздействия. |  |               |
| <b>Знает</b>                  | основные причины возникновения землетрясений, а также соотносить параметры движений грунта с прогнозируемыми последствиями землетрясений; основные методы расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; материал достаточный для решения задач строительной динамики в части сейсмических воздействий; принципы проектирования сейсмостойких конструкций.   | Посещено не менее половины лекций и практических занятий; выполнение тестовых заданий и РГР на «удовл.». | Удовл.        |
| <b>Умеет</b>                  | использовать методы расчета конструкций и сооружений на сейсмические воздействия на практике; привлекать физико-математический аппарат для расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; создавать расчетные модели, соответствующие нормативным требованиям.   |  |               |
| <b>Владеет</b>                | представлениями о конструкциях и инженерных сооружениях рассматриваемых в ходе изучения «Сейсмостойкость соору-  |  |               |

| <b>Дескриптор компетенции</b> | <b>Показатель оценивания</b>   | <b>Критерий оценивания</b>   | <b>Оценка</b> |
|-------------------------------|--|--|---------------|
|                               | жений»; теоретическими и практическими навыками применения методов и способов расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; способностью выявлять проблемы изучаемой дисциплины и причины их возникновения; нормативной базой необходимой для правильного и точного расчета инженерных сооружений и их конструкций на сейсмические воздействия.   |  |               |
| <b>Знает</b>                  | основные причины возникновения землетрясений, а также соотносить параметры движений грунта с прогнозируемыми последствиями землетрясений; основные методы расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; материал достаточный для решения задач строительной динамики в части сейсмических воздействий; принципы проектирования сейсмостойких конструкций.   | Частичное посещение лекций и практических занятий; не удовлетворительное выполнение тестовых заданий и РГР | неуд.         |
| <b>Умеет</b>                  | использовать методы расчета конструкций и сооружений на сейсмические воздействия на практике; привлекать физико-математический аппарат для расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; создавать расчетные модели, соответствующие нормативным требованиям.   |  |               |
| <b>Владеет</b>                | представлениями о конструкциях и инженерных сооружениях рассматриваемых в ходе изучения «Сейсмостойкость сооружений»; теоретическими и практическими навыками применения методов и способов расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; способностью выявлять проблемы изучаемой дисциплины и причины их возникновения; нормативной базой необходимой для правильного и точного расчета инженерных сооружений и их конструкций на сейсмические воздействия. |  |               |
| <b>Знает</b>                  | основные причины возникновения землетрясений, а также соотносить параметры движений грунта с прогнозируемыми последствиями землетрясений; основные методы расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; материал достаточный для решения задач строительной динамики в части сейсмических воздействий; принципы проектирования сейсмостойких конструкций.   | Непосещение лекций, и практических занятий; не выполненные тестовые задания и РГР                          | Не аттестован |
| <b>Умеет</b>                  | использовать методы расчета конструкций  |  |               |

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания  | Критерий оценивания | Оценка |
|------------------------|--|---------------------|--------|
|                        | ций и сооружений на сейсмические воздействия на практике; привлекать физико-математический аппарат для расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; создавать расчетные модели, соответствующие нормативным требованиям.   |                     |        |
| <b>Владеет</b>         | представлениями о конструкциях и инженерных сооружениях рассматриваемых в ходе изучения «Сейсмостойкость сооружений»; теоретическими и практическими навыками применения методов и способов расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; способностью выявлять проблемы изучаемой дисциплины и причины их возникновения; нормативной базой необходимой для правильного и точного расчета инженерных сооружений и их конструкций на сейсмические воздействия. |                     |        |

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний студентов очной и заочной формы обучения

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Таблица 10 - Критерии и шкала оценки знаний промежуточного контроля знаний

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания  | Критерий оценивания   | Оценка  |
|------------------------|--|---|---------|
| <b>Знает</b>           | основные причины возникновения землетрясений, а также соотносить параметры движений грунта с прогнозируемыми последствиями землетрясений; основные методы расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; материал достаточный для решения задач строительной динамики в части сейсмических воздействий; принципы проектирования сейсмостойких конструкций. | Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. | Отлично |
| <b>Умеет</b>           | использовать методы расчета конструкций и сооружений на сейсмические воздействия на практике; привлекать физико-математический аппарат для расчета инженерных сооружений на сейсмические   |   |         |

| <b>Дескриптор компетенции</b> | <b>Показатель оценивания</b>   | <b>Критерий оценивания</b>  | <b>Оценка</b> |
|-------------------------------|--|---|---------------|
|                               | воздействия; создавать расчетные модели, соответствующие нормативным требованиям.  |   |               |
| <b>Владеет</b>                | представлениями о конструкциях и инженерных сооружениях рассматриваемых в ходе изучения «Сейсмостойкость сооружений»; теоретическими и практическими навыками применения методов и способов расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; способностью выявлять проблемы изучаемой дисциплины и причины их возникновения; нормативной базой необходимой для правильного и точного расчета инженерных сооружений и их конструкций на сейсмические воздействия. |   |               |
| <b>Знает</b>                  | основные причины возникновения землетрясений, а также соотносить параметры движений грунта с прогнозируемыми последствиями землетрясений; основные методы расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; материал достаточный для решения задач строительной динамики в части сейсмических воздействий; принципы проектирования сейсмостойких конструкций.   |   |               |
| <b>Умеет</b>                  | использовать методы расчета конструкций и сооружений на сейсмические воздействия на практике; привлекать физико-математический аппарат для расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; создавать расчетные модели, соответствующие нормативным требованиям.   | Последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях. | Хорошо        |
| <b>Владеет</b>                | представлениями о конструкциях и инженерных сооружениях рассматриваемых в ходе изучения «Сейсмостойкость сооружений»; теоретическими и практическими навыками применения методов и способов расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; способностью выявлять проблемы изучаемой дисциплины и причины их возникновения; нормативной базой необходимой для правильного и точного расчета инженерных сооружений и их конструкций на сейсмические воздействия. |   |               |
| <b>Знает</b>                  | основные причины возникновения землетрясений, а также соотносить параметры движений грунта с прогнозируемыми последствиями землетрясений; основные методы расчета инженерных сооружений на   | В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и не-                 | Удовл.        |

| <b>Дескриптор компетенции</b> | <b>Показатель оценивания</b>   | <b>Критерий оценивания</b>   | <b>Оценка</b> |
|-------------------------------|--|--|---------------|
|                               | сейсмические воздействия; материал достаточный для решения задач строительной динамики в части сейсмических воздействий; принципы проектирования сейсмостойких конструкций.  | существенных ошибках в освещении отдельных положений.  |               |
| <b>Умеет</b>                  | использовать методы расчета конструкций и сооружений на сейсмические воздействия на практике; привлекать физико-математический аппарат для расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; создавать расчетные модели, соответствующие нормативным требованиям.   |  |               |
| <b>Владеет</b>                | представлениями о конструкциях и инженерных сооружениях рассматриваемых в ходе изучения «Сейсмостойкость сооружений»; теоретическими и практическими навыками применения методов и способов расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; способностью выявлять проблемы изучаемой дисциплины и причины их возникновения; нормативной базой необходимой для правильного и точного расчета инженерных сооружений и их конструкций на сейсмические воздействия. |  |               |
| <b>Знает</b>                  | основные причины возникновения землетрясений, а также соотносить параметры движений грунта с прогнозируемыми последствиями землетрясений; основные методы расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; материал достаточный для решения задач строительной динамики в части сейсмических воздействий; принципы проектирования сейсмостойких конструкций.   | 1. Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним, не выполнены.<br><br>2. Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий.<br><br>3. У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить. |               |
| <b>Умеет</b>                  | использовать методы расчета конструкций и сооружений на сейсмические воздействия на практике; привлекать физико-математический аппарат для расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; создавать расчетные модели, соответствующие нормативным требованиям.   |  | Неуд.         |
| <b>Владеет</b>                | представлениями о конструкциях и инженерных сооружениях рассматриваемых в ходе изучения «Сейсмостойкость сооружений»; теоретическими и практическими навыками применения методов и способов расчета инженерных сооружений на сейсмические воздействия; способностью выявлять проблемы изучаемой дисциплины   |  |               |

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания  | Критерий оценивания | Оценка |
|------------------------|--|---------------------|--------|
|                        | ны и причины их возникновения; нормативной базой необходимой для правильного и точного расчета инженерных сооружений и их конструкций на сейсмические воздействия. |                     |        |

**7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### 7.3.1 Примерная тематика и содержание расчетно-графических работ

#### *Расчет каркасных зданий на сейсмические воздействия*

Исходные данные:

- сейсмичность района строительства – 7 баллов;
- категория грунта площадки строительства по сейсмическим свойствам – III;
- дано производственное здание, бескраное, двухпролетное, ширина пролета 18 м, расстояние от уровня пола до низа стропильных конструкций составляет 6 м;
- по назначению здание относится к объектам, в конструкциях которого могут быть допущены остаточные деформации, трещины, повреждения отдельных элементов, затрудняющие нормальную эксплуатацию, но обеспечивающие сохранность жизни людей и оборудования;
- каркас состоит из железобетонных колонн сечением 400x400 мм решетчатых балок пролетом 18 м.
  - колонны торцового фахверка приняты составными из железобетонной нижней части сечением 400x400 мм и стальной верхней части таврового сечения;
  - колонны по осям А и В изготовлены из бетона класса В15, а по оси Б – из бетона класса В25;
  - покрытие из крупнопанельных ребристых плит;
  - кровля рулонная;
  - стены из керамзитобетонных панелей толщиной 240 мм;
  - снеговой район IV.

Требуется определить усилия в поперечной раме здания по оси 2 от действия сейсмической силы.

### 7.3.2 Примерная тематика рефератов и творческих работ студентов

- 1) Сейсмостойкое строительство
- 2) Землетрясения
- 3) Последствия землетрясения в Японии.
- 4) Последствия землетрясения связанные с деятельностью людей
- 5) Сейсмология
- 6) Сейсмостойкое промышленное здание
- 7) Природные цунами
- 8) Сейсмостойкие промышленные здания
- 9) Проектирование сейсмостойких конструкций. Сейсмостойкие железобетонные

конструкции

### 7.3.3 Тесты по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений»

1. Что изучает сейсмология?

- а) поведение конструкций при сейсмических воздействиях;
- б) методы расчета сооружений;
- в) изучение землетрясений и внутреннего строения Земли.

2. Признаки тектонического характера причин возникновения землетрясений:

- а) взаимные сдвиги континентальных плит;
- б) извержение лавы;
- в) обвал карстовых полей внутри Земли.

3. Часто после сильного основного землетрясения по истечении некоторого времени наблюдаются повторные толчки, называемые:

- а) афтершоками;
- б) форшоками.

4. Область зарождения землетрясений, характеризуемую максимальным значением выделяемой энергии, принято называть:

- а) гипоцентр;
- б) очаг;
- в) эпицентр.

5. Расстояние от рассматриваемой точки наблюдения до эпицентра называется:

- а) эпицентральное расстояние;
- б) гипоцентровое расстояние;
- в) поверхностное расстояние.

6. Прибор, регистрирующий смещения грунта:

- а) сейсмограф;
- б) акселерограф;
- в) велосиграф.

7. Прибор, регистрирующий ускорения грунта:

- а) сейсмограф;
- б) акселерограф;
- в) велосиграф.

8. Какой шкалой пользуются для оценки силы землетрясения в России?

- а) Шкала Меркалли-Канкани-Зиберга;
- б) Шкала JMA;
- в) Шкала MSK -64.

9. Влияют ли грунтовые условия на сейсмические колебания зданий и сооружений?

- а) да;
- б) нет;
- в) не знаю.

10. Согласно статической теории максимальные значения сейсмических сил

определяются выражением:

- а)  $S = K_c \cdot Q$ ;
- б)  $S = K_c \cdot \beta \cdot Q$ ;
- в)  $S_{ik} = K_1 \cdot Q_k \cdot A \cdot \beta_i \cdot K_\psi \cdot \eta_{ik}$ .

11. Какая расчетная схема предписывается для сейсмических расчетов СНиП II-7-81\*?

- а) консольная схема с сосредоточенными массами;
- б) плоские расчетные схемы;
- в) пространственные расчетные схемы.

12. Какой метод расчета предписывает СНиП II-7-81\* для сейсмических расчетов?

- а) метод расчета по акселерограммам;
- б) линейно-спектральный метод;
- в) конечноэлементный метод расчета.

13. Что такое сейсмостойкость здания?

- а) способность здания выдержать расчетную сейсмическую нагрузку и получить локальные повреждения
- б) способность здания выдержать расчетную сейсмическую нагрузку и не получить никаких повреждений

14. К какой конструктивной схеме относятся каменные, кирпичные, крупнопанельные здания?

- а) гибкой конструктивной схеме;
- б) жесткой конструктивной схеме;
- в) комбинированной конструктивной схеме.

15. Где устраивают антисейсмические швы в зданиях жесткой конструктивной схемы?

- а) на уровне перекрытий и покрытий по всем продольным и поперечным несущим стенам;
- б) на уровне перекрытий и покрытий в самонесущих стенах;
- в) в подземной части здания.

16. Какую роль играют антисейсмические пояса при сейсмическом воздействии?

- а) антисейсмические пояса подкрепляют каменные и кирпичные стены при работе их из плоскости;
- б) для объединения сборных перекрытий в жесткий диск;
- в) никакой роли не играют.

17. Какие здания более сейсмоустойчивы?

- а) каркасные;
- б) кирпичные;
- в) монолитные.

### 7.3.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что такое сейсмостойкость зданий?
2. Какие требования предъявляются к объемно-планировочным решениям зданий в сейсмических условиях строительства.
3. Приведите определение выносливости материалов при сейсмических нагрузках.

4. Какова прочность частей конструкций зданий в условиях сейсмических воздействий.
5. В чем заключаются особенности конструирования фундаментов в бескаркасных зданиях в сейсмических условиях?
6. Каковы особенности устройства сборных фундаментов в сейсмических условиях?
7. Назовите особенность устройства свайных фундаментов в сейсмических условиях.
8. Назовите основные требования, предъявляемые к стенам из кирпича в сейсмических условиях.
9. Что такое стены комплексной конструкции?
- 10.Какие мероприятия осуществляются для повышения сейсмостойкости стен из мелких бетонных блоков, пиленного камня, самана?
- 11.Каковы особенности возведение кирпичных столбов в сейсмических условиях?
- 12.Каковы особенности конструирования перекрытий в сейсмических условиях?
- 13.Каковы особенности конструирования покрытий в сейсмических условиях?
- 14.В чем заключаются, особенности конструирования лестниц в сейсмических условиях?
- 15.Каковы особенности конструктивных решений крупнопанельных зданий в сейсмических условиях?
- 16.Какие требования предъявляются к фундаментам крупнопанельных зданий в сейсмических условиях?'
- 17.Каковы требования к стенам из крупных панелей, к стыкам и сопряжениям в сейсмических условиях?
- 18.Перечислите основные требования предъявляемые к перекрытиям в крупнопанельных зданиях в сейсмических условиях.
- 19.Какие основные требования предъявляются к покрытиям в крупнопанельных зданиях в сейсмических условиях?
- 20.Каковы конструктивные особенности крупноблочных зданий в сейсмических условиях?
- 21.Каковы основные требования к стенам из крупных блоков, и антисейсмические мероприятия в них?
- 22.Каковы особенности конструирования лоджий, балконов, лестниц, карнизов в крупноблочных зданиях в сейсмических районах?
- 23.Какая форма рекомендуется для зданий из объемно-пространственных блоков, в сейсмических условиях?
- 24.Перечислите антисейсмические мероприятия в фундаментах, стенах, перекрытиях.
- 25.Каковы конструктивные особенности зданий с неполным каркасом в сейсмических условиях?
- 26.Какие требования предъявляются к фундаментам, каркасам, опиранию и сопряжению перекрытий со стенами и элементами каркаса в сейсмических условиях?
- 27.Каковы конструктивные особенности зданий с полным каркасом в сейсмических условиях?
- 28.Какие требования предъявляются к стенам и их креплению к элементам каркаса в сейсмических условиях?
- 29.Какие требования предъявляются к конструкциям лестничных клеток с несущими каменными стенами в зданиях с полным каркасом в сейсмических условиях?
- 30.Каковы требования к конструктивным решениям лестниц, опирающихся на каркас в сейсмических условиях?
- 31.Перечислите требования к конструкциям фундаментов в зданиях с полным каркасом в сейсмических условиях.
- 32.Каковы особенности конструктивных решений одноэтажных каркасных зданий в сейсмических условиях?

33.Какие требования предъявляются к рамам светоаэрационных фонарей и как обеспечивается их устойчивость?

34.Перечислите антисейсмические мероприятия осуществляемые в одноэтажных каркасных зданий в сейсмических условиях.

35.Каковы особенности конструктивных решений одноэтажных каркасных зданий из стального каркаса в сейсмических условиях?

36.Как учитываются вертикальные и горизонтальные связи жесткости при проектировании одноэтажных каркасных зданий?

37.Каковы конструктивные особенности многоэтажных каркасных зданий, возводимых в сейсмических условиях?

38.Каковы конструкции стыков ригеля с колонной, колонны с колонной в сейсмических условиях?

39.Назовите особенности конструктивного решения металлического многоэтажного каркаса в сейсмических условиях.

40.Каковы особенности устройства стен в многоэтажных зданиях металлического каркаса в сейсмических условиях?

41.Каковы особенности устройства стен в многоэтажных каркасных зданиях в сейсмических условиях?

42.Назовите антисейсмические мероприятия осуществляемые в стенах многоэтажных каркасных зданий в сейсмических условиях.

43.Каковы особенности конструктивных решений монолитных зданий в сейсмических условиях?

44.Каковы особенности конструктивных решений фундаментов, стен, перекрытий, покрытий монолитных зданий в сейсмических условиях?

### **Примерный вариант экзаменационного билета**

|  |   |  |
|--|---|--|
| Рязанский институт<br>(филиал)<br>Московского<br>политехнического<br>университета                                    | Экзаменационный билет № 7<br><b>Сейсмостойкость сооружений</b><br>Специальность 08.05.01<br>«Строительство уникальных зданий<br>и сооружений»<br>Заочная форма обучения, 6 курс, 11 семестр | «УТВЕРЖДАЮ»<br>Зав. кафедрой ПГС<br>«___» ____ 202_ г. |
| 1. Основные направления развития теории сейсмостойкости.<br>2. Выбор расчетных схем зданий и сооружений<br>3. Задача |   |  |

## **7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

### **7.4.1 Методические рекомендации по проведению экзамена**

#### **Цель проведения экзамена**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по разделам учебной дисциплины. Определяется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, умения применять их к решению практических задач, степени освоения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований

рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

### **Форма проведения**

Форма промежуточной аттестации устанавливается учебным графиком. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты имеют две части – теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заранее.

### **Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

### **Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестацией студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей программы и защитившие курсовой проект по дисциплине, предусмотренный в текущем семестре учебным графиком.

### **Организационные мероприятия по проведению экзамена**

Экзамен принимается преподавателем-лектором.

На основании высоких результатов рейтинга текущего контроля студент может быть освобожден от сдачи экзамена. Критерии такого освобождения приведены в рейтинг – плане рабочей программы по дисциплине.

От экзамена освобождаются студенты, показавшие высокие результаты рейтинга в семестре, с выставлением им оценки «хорошо». Со студентами, имеющими претензии на оценку «отлично» проводится собеседование во время экзамена.

### **Методические указания экзаменатору**

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;

- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;

- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;

- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные места курса, обратив внимание на так называемые «подводные камни», выявленные на предыдущих экзаменах (зачётах);

- определить занятие, на котором заранее довести организационные указания по подготовке к экзамену.

В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более пяти экзаменующихся на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть представлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Использование материала, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим представлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемые приказом директора института. Пересдача экзамена по одному и тому же предмету допускается не более 2-х раз. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечать на него.

Результаты промежуточной аттестации определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### ***Основными требованиями к ответу являются:***

1. Условный объём знаний учебного материала, подлежащий контролю, т.е. та сумма фактов, определений, понятий, законов, которая должна быть усвоена студентом по отдельно взятому занятию, теме при текущем контроле или по дисциплине в целом.

2. Системность знаний – это понимание студента взаимосвязей учебного материала с обеспечивающими учебными дисциплинами данных других кафедр, необходимость знаний дисциплины для последующего обучения, понимание дисциплины в целом, ее законов и закономерностей.

3. Осмысленность знаний, умений и навыков предполагает доказательные, обоснования, точные и убедительные ответы на вопросы, умение делать по ним выводы, использование теоретических знаний для объяснения физических процессов в технике и работе в различных режимах; быстрое, правильное и творческое принятия решения.

4. Прочность знаний – это твердое удержание в памяти знаний, а также сохранение умений навыков, обеспечивающих осмысленную интерпретацию нового материала, установление связей между ними и тем, что уже известно, уверенное использование знаний в различных ситуациях.

#### ***Рекомендации по выставлению оценки за ответ.***

**«Отлично»**, если студент показал глубокие знания программного материала по поставленному вопросу, грамотно и логически стройно излагает, быстро принимает правильное решение, правильно отвечает на дополнительные вопросы.

**«Хорошо»**, если студент твёрдо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет полученные знания к решению практических заданий.

**«Удовлетворительно»**, если студент имеет знания только основного материала по поставленному вопросу, но не усвоил его деталей, не допускает грубых ошибок в ответе, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для правильного решения, допускает отдельные неточности.

**«Неудовлетворительно»**, если студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не может применять полученные знания на практике при решении заданий.

Таблица 11 - Рекомендации для определения оценки по результатам контроля

| <b>Критерии</b> | <b>«Отлично»</b>   | <b>«Хорошо»</b>   | <b>«Удовлетворительно»</b>   |
|-----------------|--|---|--|
| Объем           | Глубокие знания, уверен-ные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы.  | Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы  | Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий  |
| Системность     | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.   | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.  | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов                                  |
| Осмысленность   | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.  | Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.  | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.                                       |
| Прочность       | В ответах и практических решениях показаны твердые знания основного материала предшествующих блоков (семестров), сохранение умений и навыков, их уверенное применение в различных ситуациях. | В ответах и практических решениях показаны хорошие знания основ предшествующих блоков (семестров), сохранены основные умения и навыки, и их применение в различных ситуациях. | В ответах и практических решениях показаны недостаточные знания предшествующих блоков (семестров), сохранены основные умения и навыки, и их основное применение. |

Интегральная оценка знаний, умений и навыков студента определяется по частным оценкам на все вопросы билета, в соответствии с указанными критериями.

При определении интегральной оценки по трём частным оценкам выводится:

- «отлично», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные – «отлично»;
- «хорошо» или «удовлетворительно», если в частных оценках не более одной оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» соответственно.

Принимающий экзамен несёт личную ответственность за правильность выставленной оценки.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений»**

### **Литература**

#### **Основная:**

1.Сейсмозащитные устройства : актуальные проблемы сейсмобезопасности: монография.— Сибирский федеральный университет.—2013.—99с <http://www.knigafund.ru/books/184325>

2.Дарков, А.В. Строительная механика [Электронный ресурс] : учеб. / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 656 с <https://e.lanbook.com/book/121>

#### **Дополнительная**

1.Васильков, Г.В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Васильков, З.В. Буйко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256с. <https://e.lanbook.com/book/5110>

2.Мкртычев, О.В. Проблемы учета нелинейностей в теории сейсмостойкости [Электронный ресурс] : монография / О.В. Мкртычев, Г.А. Джинчвелашивили. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2014. — 192 с. <https://e.lanbook.com/book/73617>

3.Шапошников, Н.Н. Строительная механика [Электронный ресурс] : учеб. / Н.Н. Шапошников, Р.Х. Кристалинский, А.В. Дарков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 692 с. <https://e.lanbook.com/book/90148>

#### **в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Операционная система Microsoft Windows, MathLab, MathCad, , Программа ПК Лира.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений»**

Таблица 12 – Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений»

| № п/п | Наименование ресурса сети «Интернет»                     | Электронный адрес ресурса   |
|-------|--|---|
| 1     | Электронная библиотечная система «КнигаФонд»             | <a href="http://library.knigafund.ru">http://library.knigafund.ru</a> |
| 2     | Электронно-библиотечная система издательства «Лань»      | <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>                      |
| 3     | Электронная библиотека учебной литературы                | <a href="http://www.alleng.ru">http://www.alleng.ru</a>               |
| 4     | Математический портал                                    | <a href="http://www.allmath.ru">http://www.allmath.ru</a>             |
| 5     | Единый портал Интернет-тестирования в сфере образования  | <a href="http://www.i-exam.ru">http://www.i-exam.ru</a>               |
| 6     | Интернет-олимпиады в сфере профессионального образования | <a href="http://www.i-olymp.ru">http://www.i-olymp.ru</a>             |

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Сейсмостойкость сооружений»**

### **10.1 Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

Лекции должны составлять основу теоретического обучения. На лекциях излагается содержание курса «Сейсмостойкость сооружений».

На лекциях излагается содержание наиболее сложных вопросов дисциплины, формируются основные понятия и определения в данной области, концентрируется внимание студентов на наиболее сложных и ключевых вопросах дисциплины.

Лектор обязан излагать содержание курса в логической последовательности и доступной форме, базируясь на знаниях студентов, полученных при изучении естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

С целью качественного усвоения студентами материала дисциплины каждая лекция должна носить проблемный характер. То есть, перед студентом ставится та или иная проблема, а в ходе лекции, базируясь на ранее полученных ими знаниях, рассматриваются пути решения поставленной проблемы на основе достижений науки и техники.

Для повышения прикладной направленности дисциплины рекомендуется следующая схема изложения материала. Вначале студентов знакомят с основными теоретическими положениями по поставленному вопросу, затем рассматривают цель и пути решения задачи. На последнем этапе рассматривают направления практической реализации полученных решений.

## **10.2 Методические указания к практическим занятиям**

Относятся к основным видам учебных занятий. Они проводятся с целью закрепления и углубления теоретической подготовки студентов и приобретения ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности. Качество и эффективность практического занятия определяется степенью достижения учебно-воспитательных целей. Основным критерием оценки занятия является качество выполненных студентами практических работ. На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами решения прикладных задач с применением компьютерных технологий, а также получают разъяснения положений курса. Одной из целей практических занятий является обучение студентов рациональной организации их работы над теоретическим курсом по учебникам и нормативно-технической документации.

## **10.3 Методические указания к самостоятельной работе**

В рамках общего объема часов, отведенных на самостоятельное изучения дисциплины, предусматривается выполнение следующих видов самостоятельных работ студентов (СРС): самостоятельное изучение теоретического материала с самоконтролем по приведенным выше вопросам, расчетно-графические работы, изучение теоретического материала при подготовке к защите расчетно-графических работ, итоговое повторение теоретического материала.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью изучения теоретических положений отдельных вопросов и тем учебной программы, приобретения практических навыков, устойчивых навыков в работе с литературой, умения отбирать главное, анализировать изучаемый материал, самостоятельно формировать конкретные содержательные выводы и принимать обоснованные решения.

Самостоятельная работа над учебным материалом должна быть определяющим фактором успешного освоения курса дисциплины. Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов должно сводиться к изучению предусмотренных программой теоретических положений курса, выполнению текущих заданий и индивидуальных заданий, по отдельным разделам, цель которых - развить и закрепить навыки в решении прикладных задач, ориентированных на специализацию студентов.

Консультации проводятся как индивидуальные, так и групповые. При проведении консультаций полезно использовать вопросно-ответный метод.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений».**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Сейсмостойкость сооружений»**

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

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Перечень аудиторий и оборудования

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| Сейсмостойкость сооружений | Аудитория № 221,<br>Лекционная аудитория<br>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций<br>Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи   | 390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 |
|                            | Аудитория № 212,<br>Аудитория для практических и семинарских занятий,<br>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций,<br>Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя   | 390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 |
|                            | Аудитория № 208<br>Компьютерная аудитория<br>Аудитория для курсового проектирования<br>Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института<br>Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер;<br>Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение | 390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011</p> <p>- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011</p> <p>- Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия</p> <p>- LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая</p> <p>Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.</p> |  |
|--|--|--|

### **13 Иные сведения и материалы**

#### **13.1 Инновационные формы проведения занятий**

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучающимися, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных и интерактивных методов обучения (таблица 14).

Таблица 14 –Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

| Раздел дисциплины                                   | Вид занятия          | Тема занятия                                    | Форма работы            |
|---|----------------------|---|-------------------------|
| Основные принципы расчета сейсмостойких конструкций | Практическое занятие | Расчет консоли с двумя степенями свободы        | Работа в малых группах. |
| Расчет на сейсмические нагрузки зданий и сооружений | Практическое занятие | Расчет бескаркасных зданий с каменными стенами. | Работа в малых группах. |

### **14 Особенности реализации дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Сейсмостойкость сооружений» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с

использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

## **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

В качестве основной используется традиционная технология изучения материала, предполагающая живое общение преподавателя и студента. Все виды деятельности студента должны быть обеспечены доступом к учебно-методическим материалам (учебникам, учебным пособиям, методическими указаниями к выполнению расчетно-графических работ).

Учебные материалы должны быть доступны в печатном виде и, кроме того, могут быть представлены в электронном варианте и представляться на CD и (или) размещаться на сайте учебного заведения.

Курс разделен на три традиционных раздела – статика, кинематика и динамика, каждый из которых, в свою очередь, разделяется на модули, соответствующие основным разделам дисциплины. По каждому модулю в аудитории проводится самостоятельная работа по индивидуальным вариантам тестовых заданий. Изучение дисциплины сопровождается выполнением расчетно-графических работ (РГР). При защите выполненной РГР студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов данного блока, так и навыки решения соответствующих задач. Выполнение самостоятельных работ и защита РГР являются формой промежуточного контроля знаний по данному разделу.

## **16. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.