ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Здания»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«СейсмостойкоСТЬ СООРУЖЕНИЙ» (Б1.Б.31)

для специальности

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

специализации «Строительство высотных и большепролетных

зданий и сооружений»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «11» августа 2016 г., приказ № 1030 по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений».

Целью изучения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» является получение научных и практических основ в области проектирования сейсмостойких зданий и сооружений; освоение современных методов борьбы с землетрясениями; формирование характера мышления, при котором принимаются наиболее эффективные решения, обеспечивающие безопасность поведения зданий и сооружений при сейсмических воздействиях.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение характера и особенностей проявления сейсмических воздействий на поверхности земли;
* изучение нормативных и технических источников в вопросах проектирования сейсмостойких зданий и сооружений;
* получение практического навыка в принятии тех или иных решений по выбору наиболее эффективных методов сейсмозащиты зданий и сооружений.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,**

**соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной**

**профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений и навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* причины происхождения землетрясений и характер их проявления на поверхности земли;
* принципы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов в сейсмических районах, включая высотные и большепролетные объекты строительства;
* получение практических навыков в принятии тех или иных решений по выбору наиболее эффективных методов сейсмозащиты зданий и сооружений

**УМЕТЬ:**

* вести сбор и анализ последствий сильных землетрясений, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций, касающиеся вопросов сейсмостойкого строительства
* разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели строительных объектов, строящихся в сейсмических районах;
* проводить изыскания по оценке состояния зданий и сооружений, включая высотные и большепролетные в районах сейсмических воздействий;
* проводить оценку эффективности методов сейсмозащиты;
* действовать в нестандартных ситуациях, использовать творческий потенциал;

 **ВЛАДЕТЬ:**

* абстрактным мышлением, готовностью нести ответственность за принятые решения по обеспечению сейсмостойкости высотных и большепролетных зданий и сооружений;
* знаниями, необходимыми для разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, строящихся в сейсмических районах

Приобретенные знания, умения и навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6)

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

**изыскательская, проектно-конструкторская и проектно-расчетная деятельность:**

* знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
* владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2);
* способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию (ПК-3);

**экспериментально-исследовательская деятельность:**

* знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-10);
* владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-11).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной**

**образовательной программы**

Дисциплина «Сейсмостойкость сооружений» (Б1.Б.31) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **В (11)** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 48 | 48 |
| В том числе: |  |  |
| * лекции (Л)
 | 16 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 32- | 32- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З, КР | З, КР |
| Общая трудоемкость: час/з.е. | 108/3 | 108/3 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – зачет (З), курсовая работа (КР)*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Причины возникновения землетрясений. Краткая характеристика сейсмических воздействий | Основные сведения о землетрясениях. Классификация землетрясений. Сейсмические волны. Характеристики очага землетрясений. Шкала балльности. Сейсмическое районирование и микрорайонирование. Карты ОСР. |
| 2 | Последствия сильных землетрясений | Анализ повреждений строительных объектов гражданского и промышленного назначения при сейсмических воздействиях. Повреждения дорожных искусственных сооружений при сейсмических воздействиях. |
| 3 | Определение сейсмических нагрузок | Спектральный метод расчета зданий и сооружений на сейсмические нагрузки. Динамический метод расчета сооружений на сейсмические нагрузки. |
| 4 | Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений | Выбор площадки под строительство. Объемно-планировочные решения сейсмостойких зданий. Конструктивные схемы сейсмостойких зданий. Классификация методов сейсмозащиты. Традиционные методы антисейсмического усиления зданий и сооружений. |
| 5 | Современные методы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений | Специальные методы антисейсмического усиления. Сейсмоизоляция и сейсмогашение. Конструктивные решения и методы расчета. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Причины возникновения землетрясений. Краткая характеристика сейсмических воздействий | 2 | 2 | - | 6 |
| 2 | Последствия сильных землетрясений | 2 | 2 | - | 4 |
| 3 | Определение сейсмических нагрузок | 6 | 12 | - | 15 |
| 4 | Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений | 4 | 12 | - | 20 |
| 5 | Современные методы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений | 2 | 4 | - | 6 |
| **Итого** | 16 | 32 | - | 51 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной**

**работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Причины возникновения землетрясений. Краткая характеристика сейсмических воздействий | 1. Белаш, Т.А. Железнодорожные здания для районов с особыми природно-климатическими условиями и техногенными воздействиями [Электронный ресурс] : учеб. / Т.А. Белаш, А.М. Уздин. — Электрон.дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2007. — 372 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4159. — Загл. с экрана.
2. Уздин А.М. Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А.М. Уздин, С.В. Елизаров, Т.А. Белаш. — Электрон.дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2012. — 501 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/6085. — Загл. с экрана.
3. Шевцов К. К. Проектирование зданий для районов с особыми природно-климатическими условиями [Текст]: Учебное пособие для студентов вузов по спец. "Промышленное и гражданское строительство" / К. К. Шевцов. - М.: Высш. шк., 1986. - 232 с.
4. Поляков С. В. Сейсмостойкие конструкции зданий (Основы теории сейсмостойкости) [Текст]: Учебное пособие для строительных специальностей вузов / Поляков С.В. - , 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Высшая школа, 1983. - 304с. : ил. - Б. ц.
5. Абовский, Н. П.     Сейсмозащитные устройства: актуальные проблемы сейсмобезопасности [Электронный ресурс] / Н. П. Абовский, ред. - Красноярск : Сибирский Федеральный Университет, 2013. - 98 с. : ил.- Режим доступа: http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-7638-2727-9
 |
| 2 | Последствия сильных землетрясений |
| 3 | Определение сейсмических нагрузок |
| 4 | Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений |
| 5 | Современные методы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

**успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплинеявляется неотъемлемой частью рабочейпрограммы и представлен отдельнымдокументом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,**

**нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых**

**для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Белаш, Т.А. Железнодорожные здания для районов с особыми природно-климатическими условиями и техногенными воздействиями [Электронный ресурс] : учеб. / Т.А. Белаш, А.М. Уздин. — Электрон.дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2007. — 372 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4159. — Загл. с экрана.
2. Уздин А. М. Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений [Текст]: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта / А. М. Уздин, С. В. Елизаров, Т. А. Белаш. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. - 500 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование) (Архитектура и строительство) (Строительство). - Библиогр.: с. 453-458. - ISBN 978-5-89035-653-6
3. Уздин А.М. Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А.М. Уздин, С.В. Елизаров, Т.А. Белаш. — Электрон.дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2012. — 501 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/6085. — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Шевцов К. К. Проектирование зданий для районов с особыми природно-климатическими условиями [Текст]: Учебное пособие для студентов вузов по спец. "Промышленное и гражданское строительство" / К. К. Шевцов. - М.: Высш. шк., 1986. - 232 с

2. Поляков С. В. Сейсмостойкие конструкции зданий (Основы теории сейсмостойкости) [Текст]: Учебное пособие для строительных специальностей вузов / Поляков С.В. - , 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Высшая школа, 1983. - 304с. : ил. - Б. ц.

3. Абовский, Н. П.     Сейсмозащитные устройства: актуальные проблемы сейсмобезопасности [Электронный ресурс] / Н. П. Абовский, ред. - Красноярск : Сибирский Федеральный Университет, 2013. - 98 с. : ил.- Режим доступа: http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-7638-2727-9

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*». [Электронный ресурс]. Введ.01.06.2014.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;М.: Минстрой России, 2014. – 131 с.

2. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*». [Электронный ресурс]. Введ.20.05.2011. : Министерство регионального развития Российской Федерации; М.: Минрегион России, 2011. – 166 с.

3. СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85».[Электронный ресурс]. Введ.20.05.2011. : Министерство региональногоразвития Российской Федерации; М.: Минрегион России, 2011. – 90 с.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используются.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

**«Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cntd.ru/, свободный— Загл. с экрана.
3. Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный. — Загл. с экрана.
4. Бесплатная библиотека документов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://norm-load.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
5. Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com — Загл. с экрана.
7. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. — Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при**

**осуществлении образовательного процесса по дисциплине,**

**включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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

* технические средства (персональные компьютеры, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

 Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: операционная система Windows, MS Office, Антивирус Касперский.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для**

**осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, семинаров, деловых игр, курсовой работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2х1.5 метра), стандартной доской для работы с маркером). В случае отсутствия стационарной установки аудитория оснащена розетками электропитания для подключения переносного комплекта мультимедийной аппаратуры и экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2х1.5 метра).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

