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*

«Сейсмостойкое строительство» (Б1.В.ОД.6)

для направления

08.04.01 «Строительство»

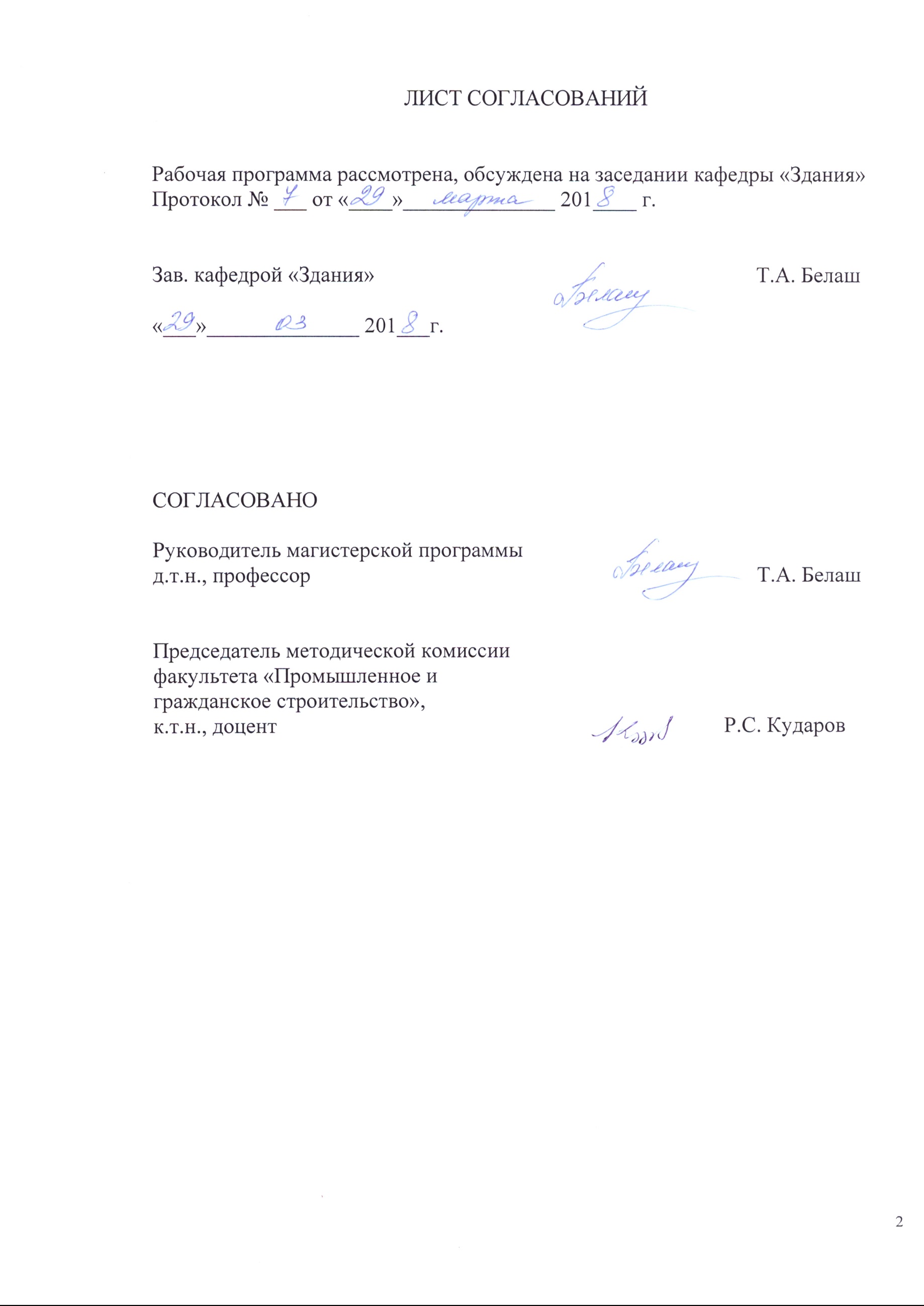
по магистерской программе

«Проектирование зданий и сооружений в районах с особыми природно-климатическими условиями и техногенными воздействиями»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «30» октября 2014 г., приказ № 1419 по направлению 08.04.01 «Строительство», по дисциплине «Сейсмостойкое строительство».

Целью изучения дисциплины «Сейсмостойкое строительство» 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, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* причины происхождения землетрясений и характер их проявления на поверхности земли;
* методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов в сейсмических районах, включая методы расчетного обоснования с использованием универсальных и специальных программно-вычислительных комплексов.

**УМЕТЬ**:

* вести сбор, анализ и систематизацию последствий сильных землетрясений, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций, касающихся вопросов сейсмостойкого строительства;
* разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели объекты строящиеся в сейсмических районах;
* проводить изыскания по оценке состояния зданий и сооружений в районах сейсмических воздействий;
* проводить научных эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов;
* проводить оценку эффективности методов сейсмозащиты зданий с учетом технико-экономического анализа;
* действовать в нестандартных ситуациях, использовать творческий потенциал;
* демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы.

**ВЛАДЕТЬ**:

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

Приобретенные знания, умения, 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)**:

* способностью и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10).

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

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

* обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);
* способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-4);

**научно-исследовательская деятельность и педагогическая деятельность:**

* способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5);
* умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);
* способностью разрабатывать физические математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7).

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 «Сейсмостойкое строительство» (Б1.В.ОД.6) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 54 | 54 |
| В том числе: |  |  |
| * лекции (Л) | 36 | 36 |
| * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 18  - | 18  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 63 | 63 |
| Контроль | 27 | 27 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час/з.е. | 144/4 | 144/4 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э).*

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 20 | 20 |
| В том числе: |  |  |
| * лекции (Л) | 12 | 12 |
| * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 8  - | 8  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 115 | 115 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час/з.е. | 144/4 | 144/4 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Причины возникновения землетрясений. Краткая характеристика сейсмических воздействий | Причины возникновения землетрясений. Краткая характеристика сейсмических воздействий. Механизм, классификация и география землетрясений. Шкала интенсивности. Приборы для записи землетрясений. Влияние грунтовых условий. Сейсмические волны. Характеристики колебаний грунта. |
| 2 | Последствия сильных землетрясений | Последствия сильных землетрясений. Оценка количественная и качественная последствий землетрясений на территории России и зарубежных стран за последние 30-50 лет. |
| 3 | Определение сейсмических нагрузок | Определение сейсмических нагрузок. Из истории развития методов оценки сейсмических нагрузок. Спектральный метод расчета. Динамический метод расчета. Понятие о ПЗ и МРЗ в расчетах строительных конструкций. |
| 4 | Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений | Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений. Выбор объемно-планировочных и конструктивных решений зданий. Кирпичные здания. Крупноблочные и крупнопанельные здания. Каркасные здания. |
| 5 | Современные методы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений | Современные методы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений. Системы сейсмоизоляции и сейсмогашения. Примеры расчета и проектирования. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Причины возникновения землетрясений. Краткая характеристика сейсмических воздействий | 10 | 4 | - | 13 |
| 2 | Последствия сильных землетрясений | 6 | 4 | - | 4 |
| 3 | Определение сейсмических нагрузок | 10 | 2 | - | 6 |
| 4 | Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений | 6 | 4 | - | 20 |
| 5 | Современные методы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений | 4 | 4 | - | 20 |
| **Итого** | | 36 | 18 | - | 63 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Причины возникновения землетрясений. Краткая характеристика сейсмических воздействий | 4 | 2 | - | 15 |
| 2 | Последствия сильных землетрясений |
| 3 | Определение сейсмических нагрузок | 4 | 2 | - | 40 |
| 4 | Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений | 2 | 2 | - | 30 |
| 5 | Современные методы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений | 2 | 2 | - | 30 |
| **Итого** | | 12 | 8 | - | 115 |

**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. |
| 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 дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, 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.
4. 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
5. Экономика сейсмостойкого строительства: монография [Электронный ресурс] : монография / А.М. Уздин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2017. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99647. — Загл. с экрана.
6. Белаш, Т.А. Нетрадиционные способы сейсмозащиты транспортных зданий и сооружений: монография [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2017. — 175 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99607. — 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.

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. 13330.2016«Основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*»[Электронный ресурс].:  Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 2016. – 225 с.:Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.

СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85». [Электронный ресурс]. Введ.20.05.2011. : Министерство регионального развития 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, 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**

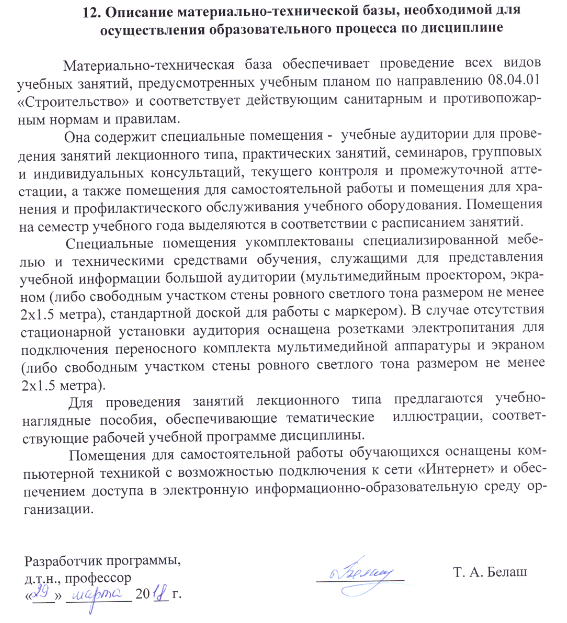
**осуществлении образовательного процесса по дисциплине,**

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Сейсмостойкое строительство» 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.

****