

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Мосты*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*Б1.В.15 «МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ МОСТОВ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ
ВОЗДЕЙСТВИЯ»*

для направления подготовки /специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Мосты»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Мосты»
Протокол № ___ от _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Мосты» _____
_____ 2024 г.

С. В. Чижов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
_____ 2024 г.

С. В. Чижов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Моделирование и расчет мостов на сейсмические воздействия» (Б1.В.15) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 марта 2018 г. № 218 с учетом профессионального стандарта 10.011 «Специалист в области проектирования мостовых сооружений» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.07.2022 N 402н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 08.08.2022 N., регистрационный № 69563).

Целью изучения дисциплины является:

- в области воспитания: формирование личностных духовно-нравственных, социальных, этических и профессиональных качеств сферы инженерного мышления обучающихся, мотивацию целеустремленности, патриотизма гражданственности, организованности, трудолюбия, ответственности, коммуникативности, толерантности, формирование инженерной культуры обучающихся на примерах общественно-значимых, архитектурных, объёмно-планировочных, пространственных отечественных и зарубежных проектах мостов и транспортных сооружений

- в области обучения приобретения обучающимися основ инженерных профессиональных научных знаний по планированию и развитию инфраструктуры транспортных систем, мостов и транспортных сооружений, получение обучающимися планируемых компетенций по организации проектирования и эксплуатации мостов и объектов транспортной инфраструктуры, ознакомление с современными численными методами решения задач расчета транспортных сооружений на сейсмические воздействия, в тесной взаимосвязи с применением вычислительной техники и новых компьютерных технологий проектирования, развитие практических навыков по проектированию несущих конструкций мостовых конструкций на сейсмические воздействия.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков¹.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-1 Организация, контроль и приемка работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения</i>	

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><i>ПК-1.1.1 Знает требования руководящих, нормативно-технических, методических документов и нормативных правовых актов по проектированию и строительству мостовых сооружений, правила выполнения и оформления проектной документации, требования к заданию на подготовку проектной и к приемке результатов работ по подготовке проектной документации</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Требования руководящих, нормативно-технических, методических документов и нормативных правовых актов по проектированию и строительству мостовых сооружений в сейсмически опасных районах;</i> - <i>правила выполнения и оформления проектной документации, требования к заданию на подготовку проектной документации при проектировании мостовых сооружений в сейсмическом; опасных районах;</i>
<p><i>ПК-1.1.2 Знает методы проектирования и обоснования проектных решений при подготовке проектной документации на мостовые сооружения, требования к организации и планированию проектных работ при подготовке проектной документации на мостовые сооружения</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Методы проектирования и обоснования проектных решений при подготовке проектной документации на мостовые сооружения в сейсмически опасных районах;</i>
<p><i>ПК-1.1.3 Знает технические, экономические, экологические и социальные требования, предъявляемые к проектируемым объектам, условия их строительства и эксплуатации</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>технические требования, предъявляемые к мостовым сооружениям в сейсмически опасных районах;</i>
<p><i>ПК-1.1.4 Знает требования к контрактам жизненного цикла при подготовке проектной документации на мостовые сооружения, критерии отбора участников работ по подготовке проектной документации, сбору исходных данных, включая инженерные изыскания и обследования существующих узлов и элементов мостовых сооружений</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>требования к сбору исходных данных, включая инженерные изыскания и обследования существующих узлов и элементов мостовых сооружений в сейсмически опасных районах;</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><i>ПК-1.1.5 Знает профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке и контроля сроков подготовки проектной документации на мостовые сооружения, технологии информационного моделирования, средства коммуникации и автоматизированной обработки информации</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения, технологии информационного моделирования, средства коммуникации и автоматизированной обработки информации
<p><i>ПК-1.2.1 Умеет применять требования руководящих, нормативно-технических, методических документов и нормативных правовых актов, регламентирующих выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ при подготовке проектной документации на мостовые сооружения и проверять соответствие проектных решений заданию на разработку проектной документации, результатам инженерных изысканий и обследований существующих узлов и элементов мостовых сооружений и соответствующим требованиям</i></p>	<p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять требования руководящих, нормативно-технических, методических документов и нормативных правовых актов, регламентирующих выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ при подготовке проектной документации на мостовые сооружения в сейсмически опасных районах; - проверять соответствие проектных решений заданию на разработку проектной документации, результатам инженерных изысканий и обследований существующих узлов и элементов мостовых сооружений и соответствующим требованиям.
<p><i>ПК-1.2.2 Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства и информационно-коммуникационные технологии для подготовки проектной документации на мостовые сооружения</i></p>	<p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять профессиональные компьютерные программные средства и информационно-коммуникационные технологии для подготовки проектной документации на мостовые сооружения в сейсмически опасных районах.
<p><i>ПК-1.3.1 Владеет алгоритмом подготовки, проверки и утверждения</i></p>	<p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритмом подготовки, проверки и утверждения заданий на подготовку проектной документации на

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
заданий на подготовку проектной документации на мостовые сооружения, на сбор исходных данных, включая инженерные изыскания и обследования существующих узлов и элементов мостовых сооружений, при подготовке проектной документации на мостовые сооружения; разработки и проверки пояснительных записок при подготовке проектной документации на мостовые сооружения	мостовые сооружения, на сбор исходных данных, включая инженерные изыскания и обследования существующих узлов и элементов мостовых сооружений, при подготовке проектной документации на мостовые сооружения; разработки и проверки пояснительных записок при подготовке проектной документации на мостовые сооружения
<i>ПК-4 Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры</i>	
<i>ПК-4.1.1 Знает процесс проектирования объектов капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения, модернизации</i>	<i>Обучающийся знает:</i> - процесс проектирования объектов капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения, модернизации.
<i>ПК-4.2.3 Умеет использовать современное программное обеспечение для расчетов и моделирования конструкций объектов инфраструктуры транспорта</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> – использовать современное программное обеспечение для расчетов и моделирования конструкций объектов инфраструктуры транспорта в сейсмически опасных районах.
<i>ПК-4.3.1 Владеет методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств и информационных моделей</i>	<i>Обучающийся владеет:</i> - методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств и информационных моделей
<i>ПК-4.3.2 Владеет методами определения объёмно-планировочных, пространственных, архитектурных решений искусственных сооружений их конструктивных характеристик, линейных</i>	<i>Обучающийся владеет:</i> Владеет методами определения объёмно-планировочных, пространственных, архитектурных решений искусственных сооружений их конструктивных характеристик, линейных размеров с учётом особенностей материала и технологии изготовления элементов

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>размеров с учётом особенностей материала и технологии изготовления элементов</i>	

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	
– лекции (Л)	28
– практические занятия (ПЗ)	28
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	52
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	119
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	<p>Моделирование как метод познания. Классификация и формы представления моделей. Физическое и математическое моделирование. Создание цифровых информационных моделей реальных сооружений с использованием методов 3D сканирования и фотограмметрии. Нормативные требования к цифровым информационным моделям.</p>	<p>Лекция 1. Моделирование как метод познания. Общие свойства моделей. Основные этапы моделирования. Классификация моделей. Статические и динамические модели. Детерминированные и стохастические воздействия на систему модели. Особенности эвристических моделей.</p> <p>Виды моделирования – физическое, математическое, знаковое, идеальное.</p> <p>Лекция 2. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента. Основы теории подобия. Классификация видов экспериментальных исследований. Методы планирования экспериментов, анализ результатов.</p> <p>Лекция 3. Математическое моделирование. Математические модели и их классификация. Нелинейность математических моделей и степень соответствия объекту. Этапы построения математической модели. Интерпретация и анализ результатов моделирования.</p> <p>Лекция 4. Создание цифровых информационных моделей реальных сооружений с использованием методов 3D сканирования и фотограмметрии. Нормативные требования к цифровым информационным моделям.</p>	<p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</p> <p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</p> <p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</p>
		<p>Практическое занятие 1-4 Классификация моделей. Создание и испытание физической модели однопролетного мостового сооружения. Построение информационной цифровой модели мостового сооружения. Нормативные требования к цифровым информационным моделям мостовых сооружений.</p>	<p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</p>
		<p>Самостоятельная работа. Изучение нормативных документов и дополнительной литературы по моделированию сооружений</p>	<p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</p>
2	<p>Профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения.</p>	<p>Лекция 5. Обзор существующих программных комплексов для расчета мостовых сооружений.</p> <p>Лекция 6. Вычислительный комплекс для прочностного анализа конструкций методом конечных элементов SCAD (аналог). Интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций Structure CAD Office (аналог).</p> <p>Лекция 7. ЛИРА 10 - инновационный расчётный комплекс для численного исследования надежности зданий и сооружений методом конечных элементов.</p>	<p>ПК 1.1.5</p> <p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1</p> <p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Лекция 8. Midas Civil (аналог). Расчет, анализ и виртуальные испытания проектируемых и существующих сооружений: от простых пешеходных переходов до уникальных конструкций.</p> <p>Лекция 9. BIM моделирование. Основные положения. Программные комплексы для BIM моделирования. Renga (аналог) – российская BIM-система для комплексного проектирования. Требования к информационному моделированию инфраструктурных объектов.</p>	<p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p> <p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p>
		<p>Практическое занятие 5-7 Презентация на тему «Современный программный комплекс для расчета мостовых сооружений» по выбору обучающегося.</p> <p>Практическое занятие 8 Расчетно-графическая работа. Программный комплекс SCAD (аналог). Создание расчетной модели элемента и определение геометрических характеристик сечения.</p> <p>Практическое занятие 9 Определение усилий по линиям влияния Модуль МОСТ программного комплекса ПК ЛИРА 10.4 (аналог), основные принципы работы Демонстрация расчетов уникальных сооружений с помощью модуля МОСТ в ПК ЛИРА 10.4 (аналог).</p>	<p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p> <p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p> <p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p>
		<p>Самостоятельная работа. Изучение профессиональных компьютерных программных средств для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения.</p>	<p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p>
3	<p>Основы сейсмостойкого строительства. Расчет мостов на сейсмические воздействия.</p>	<p>Лекция 10. Краткие сведения и выводы из опыта сейсмостойкого строительства. Повреждения мостов при землетрясениях. Особенности сейсмических колебаний мостов.</p> <p>Лекция 11. Элементы инженерной сейсмологии. Общие сведения о землетрясениях. Сейсмическая опасность территории и ее характеристики.</p> <p>Лекция 12. Общие принципы нормирования сейсмостойкого строительства и обеспечения сейсмостойкости мостов. Общие решения по обеспечению сейсмостойкости мостов. Конструктивные схемы мостов.</p> <p>Лекция 13. Основы расчета мостов на сейсмические воздействия. Статический метод расчета мостов на сейсмические воздействия. Спектральный метод расчета мостов на сейсмические воздействия.</p>	<p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.2.1, ПК 1.3.1</p> <p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.3.1</p> <p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.2.1</p> <p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.2.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Динамический метод расчета мостов на сейсмические воздействия. Статистические методы теории сейсмостойкости. Выбор расчетных схем мостов. Примеры определения расчетных сейсмических нагрузок на мосты. Лекция 14. Способы сейсмозащиты мостов. Традиционная и специальная сейсмозащита. Специальные устройства сейсмозащиты мостов. Устройства с заданными параметрами предельных состояний. Примеры устройства сейсмозащиты реальных мостов.	ПК-1.1.1 – 1.1.5
		Практические занятия 10-14 Презентация на тему. «Сейсмозащитные устройства для мостов» по выбору обучающегося. Анализ статистических данных о сейсмической активности на площадке строительства мостового сооружения. Оценка сейсмической опасности территории. Разработка проекта задания на выполнение инженерных изыскания и проектирование мостового сооружения в сейсмически опасном районе».	ПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. Изучение нормативных и методических документов по проектированию мостовых сооружений в сейсмически опасных районах.	ПК-1.1.1 – 1.1.5, ПК-1.2.1, ПК 1.3.1

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Моделирование как метод познания. Классификация и формы представления моделей. Физическое и математическое моделирование. Создание цифровых информационных моделей реальных сооружений с использованием методов 3D сканирования и фотограмметрии.	Лекция 1. Моделирование как метод познания. Общие свойства моделей. Основные этапы моделирования. Классификация моделей. Статические и динамические модели. Виды моделирования – физическое, математическое, знаковое, идеальное. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента. Основы теории подобия. Классификация видов экспериментальных исследований. Методы планирования экспериментов, анализ результатов.	ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	Нормативные требования к цифровым информационным моделям.	<p>Математические модели и их классификация. Создание цифровых информационных моделей реальных сооружений с использованием методов 3D сканирования и фотограмметрии. Нормативные требования к цифровым информационным моделям.</p> <p>Практическое занятие 1 Нормативные требования к цифровым информационным моделям мостовых сооружений.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение нормативных документов и дополнительной литературы по моделированию сооружений</p>	<p></p> <p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</p> <p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</p>
2	Профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения.	<p>Лекция 2. Обзор существующих программных комплексов для расчета мостовых сооружений.</p> <p>Лекция 3. BIM моделирование. Основные положения. Программные комплексы для BIM моделирования. Renga (аналог) – российская BIM-система для комплексного проектирования. Требования к информационному моделированию инфраструктурных объектов.</p> <p>Практическое занятие 2 Презентация на тему «Современный программный комплекс для расчета мостовых сооружений» по выбору обучающегося.</p> <p>Практическое занятие 3 Расчетно-графическая работа. Программный комплекс SCAD (аналог). Создание расчетной модели элемента и определение геометрических характеристик сечения.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение профессиональных компьютерных программных средств для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения.</p>	<p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p> <p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p> <p>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</p>
3	Основы сейсмостойкого строительства. Расчет мостов на сейсмические воздействия.	<p>Лекция 4. Краткие сведения и выводы из опыта сейсмостойкого строительства. Повреждения мостов при землетрясениях. Особенности сейсмических колебаний мостов.</p>	<p>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.2.1, ПК 1.3.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Общие сведения о землетрясениях. Сейсмическая опасность территории и ее характеристики. Общие решения по обеспечению сейсмостойкости мостов. Конструктивные схемы мостов. Основы расчета мостов на сейсмические воздействия. Выбор расчетных схем мостов. Примеры определения расчетных сейсмических нагрузок на мосты. Способы сейсмозащиты мостов.	
		Практическое занятие 4 Презентация на тему. «Сейсмозащитные устройства для мостов» по выбору обучающегося. Разработка проекта задания на выполнение инженерных изыскания и проектирование мостового сооружения в сейсмически опасном районе».	ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.2.1, ПК 1.3.1
		Самостоятельная работа. Изучение нормативных и методических документов по проектированию мостовых сооружений в сейсмически опасных районах.	ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.2.1, ПК 1.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Моделирование как метод познания. Классификация и формы представления моделей. Физическое и математическое моделирование. Создание цифровых информационных моделей реальных сооружений с использованием методов 3D сканирования и фотограмметрии. Нормативные требования к цифровым информационным моделям.	8	8	-	20	36
2	Профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения.	10	10	-	20	40
3	Основы сейсмостойкого строительства. Расчет мостов на сейсмические воздействия.	10	10	-	12	32
	Итого	28	28	-	52	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Моделирование как метод познания. Классификация и формы представления моделей. Физическое и математическое моделирование. Создание цифровых информационных моделей реальных сооружений с использованием методов 3D сканирования и фотограмметрии. Нормативные требования к цифровым информационным моделям.	2	2	-	30	34
2	Профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения.	4	4	-	69	77
3	Основы сейсмостойкого строительства. Расчет мостов на сейсмические воздействия.	2	2	-	20	24
	Итого	8	8		119	135
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой

аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

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

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gost.ru/wps/portal, свободный. – Загл. с экрана;
- Правительство Российской Федерации. Интернет-портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.government.ru>, свободный. – Загл. с экрана;
- Российская газета официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rg.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Елисеев, О. Н. Сейсмостойкое строительство: учеб.: в 2 кн. / О.Н. Елисеев, А. М. Уздин; О. Н. Елисеев, А. М. Уздин. Кн.1. - СПб : ПВВИСУ, 1997. - 131 с.
- 2. Елисеев, О. Н. Сейсмостойкое строительство [Текст] : учеб.: в 2 кн. / О. Н. Елисеев, А. М. Уздин. Кн.2. - СПб : ПВВИСУ, 1997. - 193 с.
- Уздин, А. М. Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений [Электронный ресурс] / Уздин А.М., Елизаров С.В., Белаш Т.А. - Москва : Издательство УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2012.
- Поляков, С. В. Сейсмостойкие конструкции зданий (Основы теории сейсмостойкости): Учебное пособие для строительных специальностей вузов / Поляков С.В. - , 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1983. - 304с. :

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация);
- Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана;
- Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация);
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). Режим доступа: <https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

