

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  
2023

## 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 навыков<sup>1</sup>.

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

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

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<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"> <li>- профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения, технологии информационного моделирования, средства коммуникации и автоматизированной обработки информации</li> </ul>
<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"> <li>- 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;</li> <li>- проверять соответствие проектных решений заданию на разработку проектной документации, результатам инженерных изысканий и обследований существующих узлов и элементов мостовых сооружений и соответствующим требованиям.</li> </ul>
<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"> <li>- применять профессиональные компьютерные программные средства и информационно-коммуникационные технологии для подготовки проектной документации на мостовые сооружения в сейсмически опасных районах.</li> </ul>
<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"> <li>- алгоритмом подготовки, проверки и утверждения заданий на подготовку проектной документации на</li> </ul>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<p><i>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</i></p>	<p><i>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></p>
<p><b>ПК-4 Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры</b></p>	
<p><i>ПК-4.1.1 Знает процесс проектирования объектов капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения, модернизации</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> - процесс проектирования объектов капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения, модернизации.</p>
<p><i>ПК-4.2.3 Умеет использовать современное программное обеспечение для расчетов и моделирования конструкций объектов инфраструктуры транспорта</i></p>	<p><i>Обучающийся умеет:</i> – использовать современное программное обеспечение для расчетов и моделирования конструкций объектов инфраструктуры транспорта в сейсмически опасных районах.</p>
<p><i>ПК-4.3.1 Владеет методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств и информационных моделей</i></p>	<p><i>Обучающийся владеет:</i> - методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств и информационных моделей</p>
<p><i>ПК-4.3.2 Владеет методами определения объёмно-планировочных, пространственных, архитектурных решений искусственных сооружений их конструктивных характеристик, линейных</i></p>	<p><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</p>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
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><b>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.</b></p>	<p><b>Лекция 1.</b> 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><b>Лекция 2.</b> Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента. Основы теории подобия. Классификация видов экспериментальных исследований. Методы планирования экспериментов, анализ результатов.</p> <p><b>Лекция 3.</b> 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><b>Лекция 4.</b> Создание цифровых информационных моделей реальных сооружений с использованием методов 3D сканирования и фотограмметрии. Нормативные требования к цифровым информационным моделям.</p>	<p><b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</b></p> <p><b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</b></p> <p><b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</b></p>
		<p><b>Практическое занятие 1-4</b> 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><b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</b></p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение нормативных документов и дополнительной литературы по моделированию сооружений</p>	<p><b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</b></p>
2	<p><b>Профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения.</b></p>	<p><b>Лекция 5.</b> Обзор существующих программных комплексов для расчета мостовых сооружений.</p> <p><b>Лекция 6.</b> Вычислительный комплекс для прочностного анализа конструкций методом конечных элементов SCAD (аналог). Интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций Structure CAD Office (аналог).</p> <p><b>Лекция 7.</b> ЛИРА 10 - инновационный расчётный комплекс для численного исследования надежности зданий и сооружений методом конечных элементов.</p>	<p><b>ПК 1.1.5</b></p> <p><b>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1</b></p> <p><b>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</b></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p><b>Лекция 8.</b> Midas Civil (аналог). Расчет, анализ и виртуальные испытания проектируемых и существующих сооружений: от простых пешеходных переходов до уникальных конструкций.</p> <p><b>Лекция 9.</b> 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><b>Практическое занятие 5-7</b> Презентация на тему «Современный программный комплекс для расчета мостовых сооружений» по выбору обучающегося.</p> <p><b>Практическое занятие 8</b> Расчетно-графическая работа. Программный комплекс SCAD (аналог). Создание расчетной модели элемента и определение геометрических характеристик сечения.</p> <p><b>Практическое занятие 9</b> 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><b>Самостоятельная работа.</b> 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><b>Основы сейсмостойкого строительства. Расчет мостов на сейсмические воздействия.</b></p>	<p><b>Лекция 10.</b> Краткие сведения и выводы из опыта сейсмостойкого строительства. Повреждения мостов при землетрясениях. Особенности сейсмических колебаний мостов.</p> <p><b>Лекция 11.</b> Элементы инженерной сейсмологии. Общие сведения о землетрясениях. Сейсмическая опасность территории и ее характеристики.</p> <p><b>Лекция 12.</b> Общие принципы нормирования сейсмостойкого строительства и обеспечения сейсмостойкости мостов. Общие решения по обеспечению сейсмостойкости мостов. Конструктивные схемы мостов.</p> <p><b>Лекция 13.</b> 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. <b>Лекция 14.</b> Способы сейсмозащиты мостов. Традиционная и специальная сейсмозащита. Специальные устройства сейсмозащиты мостов. Устройства с заданными параметрами предельных состояний. Примеры устройства сейсмозащиты реальных мостов.	<b>ПК-1.1.1 – 1.1.5</b>
		<b>Практические занятия 10-14</b> 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».	<b>ПК-1.3.1</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение нормативных и методических документов по проектированию мостовых сооружений в сейсмически опасных районах.	<b>ПК-1.1.1 – 1.1.5, ПК-1.2.1, ПК 1.3.1</b>

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	<b>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.</b>	<b>Лекция 1.</b> 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.	<b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</b>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	<b>Нормативные требования к цифровым информационным моделям.</b>	<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><b>Практическое занятие 1</b> Нормативные требования к цифровым информационным моделям мостовых сооружений.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение нормативных документов и дополнительной литературы по моделированию сооружений</p>	<p></p> <p><b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</b></p> <p><b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК 1.3.1</b></p>
2	<b>Профессиональные компьютерные программные средства для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения.</b>	<p><b>Лекция 2.</b> Обзор существующих программных комплексов для расчета мостовых сооружений.</p> <p><b>Лекция 3.</b> 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><b>Практическое занятие 2</b> Презентация на тему «Современный программный комплекс для расчета мостовых сооружений» по выбору обучающегося.</p> <p><b>Практическое занятие 3</b> Расчетно-графическая работа. Программный комплекс SCAD (аналог). Создание расчетной модели элемента и определение геометрических характеристик сечения.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение профессиональных компьютерных программных средств для выполнения работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения.</p>	<p><b>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</b></p> <p><b>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</b></p> <p><b>ПК 1.1.5 ПК 4.2.3, ПК 4.3.1, 4.3.2</b></p>
3	<b>Основы сейсмостойкого строительства. Расчет мостов на сейсмические воздействия.</b>	<p><b>Лекция 4.</b> Краткие сведения и выводы из опыта сейсмостойкого строительства. Повреждения мостов при землетрясениях. Особенности сейсмических колебаний мостов.</p>	<p><b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.2.1, ПК 1.3.1</b></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.	
		<b>Практическое занятие 4</b> 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».	<b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.2.1, ПК 1.3.1</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение нормативных и методических документов по проектированию мостовых сооружений в сейсмически опасных районах.	<b>ПК-1.1.1 – 1.1.4, ПК-1.2.1, ПК 1.3.1</b>

## 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
	<b>Итого</b>	28	28	-	52	108
<b>Контроль</b>						36
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						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
	<b>Итого</b>	8	8		119	135
<b>Контроль</b>						9
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						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](http://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).

