ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

 высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Теоретическая механика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ

И ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ» (Б1.Б.49)

*для специальности*

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

*по специализации*

«Строительство высотных и большепролетных

зданий и сооружений»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2016





**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 «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций».

Целью изучения дисциплины является приобретение студентом необходимого объема фундаментальных знаний в области освоения методов оценки надежности сложных систем с учетом воздействий на них природного и техногенного характера.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение методов теории надежности и теории вероятности;
* получение практических навыков при выполнении оценки безопасной работы сложных систем в условиях воздействия на них нагрузок различного вида.

**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**:

* основные понятия теории надежности;
* основные понятия оценки безотказности;
* статистические методы расчета конструкций.

**УМЕТЬ**:

* пользоваться специальными понятиями и терминами;
* пользоваться нормативной и технической литературой;
* применять различные методы оценки надежности строительных конструкций;
* ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования.

**ВЛАДЕТЬ**:

* знаниями в области математической статистики и теории вероятности;
* знаниями необходимыми для решения сложных задач в своей предметной области;
* знаниями в оценке природно-техногенных объектов;
* умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования;
* знаниями, необходимыми для построения физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности.

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  **профессионально-специализированных компетенций (ПСК)**:

* владением основными вероятностными методами строительной механики и теории надежности строительных конструкций, необходимыми для проектирования и расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений (ПСК-1.4).

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 «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» (Б1.Б.49) относится к базовой части и является обязательной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **В (11)** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 1648─ | 1648 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 35 | 35 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Примечание: форма контроля знаний – З – зачет.

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименова-ние раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | **Вероятностные методы**  | *Лекция 1.* Основные понятия теории надежности: отказ, безотказность, риск, безопасность, долговечность, интенсивность отказов, ремонтопригодность.*Лекция 2.*Случайные величины, функция распределения и функция плотности распределения, среднее значение, дисперсия. Основные законы распределения. Оценка долговечности и вероятности отказа по ф.п.р. срока службы.*Лекция 3.*Основные формулы для оценки безотказности. Распределение суммы случайных величин. Использование функции запаса. Оценка безотказности при нормальном распределении функции запаса.*Лекция 4.*Статистические параметры прочности и нагрузки. Кубиковая прочность бетона, прочность стали. Распределение ветровой, снеговой, подвижной, сейсмической нагрузок. Прикладные методы оценки надежности. Метод предельных состояний.  |
| **2** | **теория надежности**  | *Лекция 5.*Оценка надежности сложных систем. Параллельное и последовательное соединение элементов системы. Граф надежности.*Лекция 6.*Оценка надежности систем под действием нескольких нагрузок. Коэффициенты сочетаний.*Лекция 7.*Статистические методы расчета конструкций. Статика и динамика. *Лекция 8.*Динамика строительных конструкций при случай-ных нагрузках. Спектральная плотность стационарного воздействия. Представление воздействия в виде произведения стационарного процесса на детерминированную огибающую.  |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Вероятностные методы | 8 | 24 | ─ | 18 |
| 2 | Теория надежности | 8 | 24 | ─ | 17 |
| **Итого** | 16 | 48 | ─ | 35 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Вероятностные методы | 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 со-оружений [Электронный ресурс]: Учебн. пособие / А. М. Уздин, С. В. Елизаров, Т. А. Белаш – Электрон. дан. –Москва: УМЦ ЖДТ, 2012, -500 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/>6085. – Загл. с экрана.
3. Чирков В. П. Прикладные методы теории надежности в расчетах строительных конструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. П. Чирков. – Электрон. дан. –Москва: УМЦ ЖДТ, 2006, -619 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/>6085. – Загл. с экрана.
4. 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 | Теория надежности |

**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 со-оружений [Электронный ресурс]: Учебн. пособие / А. М. Уздин, С. В. Елизаров, Т. А. Белаш – Электрон. дан. –Москва: УМЦ ЖДТ, 2012, -500 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/>6085. – Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Чирков, В.П. Прикладные методы теории надежности в расчетах строительных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2006. — 620 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35840. — Загл. с экрана.
2. 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

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используются.

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. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://e.lanbook.com – Загл. с экрана..
3. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru – Загл. с экрана..
4. 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 и (или) опыта деятельности, 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 «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций» используются следующие информационные технологии:

* технические средства (персональные компьютеры, интерактивная доска);
* методы обучения с использованием информационных технологий(компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийныхматериалов).
* 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.

**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 и практических занятий, 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.

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.

