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*

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИСЯЧИХ И ВАНТОВЫХ МОСТОВ» (Б1.В.ОД.4)

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Мосты»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016





**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1160 по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», по дисциплине «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИСЯЧИХ И ВАНТОВЫХ МОСТОВ».

Целью изучения дисциплины «Проектирование висячих и вантовых мостов» является получение студентами знаний в области изысканий и проектирования железных и автомобильных дорог и водопропускных транспортных сооружений, в частности, подготовка инженеров, способных принимать решения, обеспечивающие высокое качество проектов висячих и вантовых мостов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* приобретение знаний о развитии систем, конструкций и методов расчета висячих и вантовых мостов;
* ознакомление с современными конструктивно-технологическими решениями в области проектирования и строительства висячих и вантовых мостов;
* освоение современных методов проектирования и расчета висячих и вантовых мостов;
* приобретение знаний для строительства висячих и вантовых мостов;
* овладение методами технико-экономической оценки вариантов проектных решений висячих и вантовых мостов с целью выбора наиболее целесообразного, обеспечивающего наилучшие стоимостные и эксплуатационные показатели;
* привитие навыков работы с источниками необходимой информации;
* приобретение теоретических способностей анализа и совершенствования методов и способов расчета и проектирования висячих и вантовых мостов, технических норм и условий проектирования.

**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 и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* принципы, методы и нормы проектирования висячих и вантовых мостов;
* основные системы и конструкции висячих и вантовых мостов;
* особенности вариантного проектирования висячих и вантовых мостов;
* современные методы расчета и проектирования висячих и вантовых мостов;
* вопросы учета требований экологии при проектировании висячих и вантовых мостов.

**УМЕТЬ**:

* разрабатывать проекты висячих и вантовых мостов с использованием последних достижений в области строительной науки;
* формулировать технические задания на выполнение проектно-изыскательских и проектно-конструкторских работ в области строительства висячих и вантовых мостов;
* совершенствовать строительные нормы и технические условия, опираясь на современные достижения науки и передовых технологий в области общего и транспортного строительства;
* находить оптимальные технические и организационно-управленческие решения в области проектирования и строительства висячих и вантовых мостов;
* оценивать варианты возможных технических решений висячих и вантовых мостов;
* использовать накопленный отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства висячих и вантовых мостов.

**ВЛАДЕТЬ**:

* современными методами расчета и проектирования висячих и вантовых мостов;
* методикой вариантного проектирования висячих и вантовых мостов;
* программными комплексами расчета и проектирования висячих и вантовых мостов;
* методами технико-экономической оценки вариантов проектных решений.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, 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 следующей **профессионально-специализированной компетенции (ПСК),** соответствующей специализации программы специалитета:

- способностью выполнить проект плана и профиля мостового перехода с учетом топографических, инженерно-геологических, инженерно-гидрологических условий с обеспечением экологической безопасности (ПСК-3.3);

- владением методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода (ПСК-3.4).

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 «Проектирование висячих и вантовых мостов» (Б1.В.ОД.4) относится к вариативной части профессионального цикла и является обязательной дисциплиной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **9** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 36  18  18  - | 36  18  18  - |
| Самостоятельная работа (СРС) | 63 | 63 |
| Контроль | 45 | 45 |
| Форма контроля знаний | КР, Э | КР, Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

Для очно-заочной формы обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **10** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 32  16  16  - | 32  16  16  - |
| Самостоятельная работа (СРС) | 58 | 58 |
| Контроль | 54 | 54 |
| Форма контроля знаний | КР, Э | КР, Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 12  8  4  - | 12  8  4  - |
| Самостоятельная работа (СРС) | 123 | 123 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | КР, Э | КР, Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | | **Наименование разделов дисциплины** | **Содержание разделов** |
| **Модуль 1** | | | |
| 1 | | Общие сведения о висячих и вантовых мостах | Краткий исторический очерк и примеры современных сооружений. Принятая терминология. Область применения висячих и вантовых мостов, их основные особенности. |
| **Модуль 2** | | | |
| 2 | | Общая характеристика висячих и вантовых мостов | Классификация висячих и вантовых мостов по назначению, по числу пролетов, по материалу балки жесткости и материалу главных несущих элементов, классификация по восприятию распора, по распределению нагрузки и по геометрической схеме. |
| **Модуль 3** | | | |
| 3 | Элементы висячих и вантовых мостов их конструкция и материалы | | Кабели висячих мостов, ванты вантовых мостов, концевые крепления или анкеры кабелей и вант, пилоны висячих и вантовых мостов, балки жесткости висячих и вантовых мостов. |
| **Модуль 4** | | | |
| 4 | | Системы висячих мостов | Однопролетные, двухпролетные, трехпролетные и многопролетные висячие мосты. Меры повышения жесткости висячих мостов. Безраспорные висячие мосты с балкой жесткости. Особенности применения железобетонных балок жесткости. |
| **Модуль 5** | | | |
| 5 | | Системы вантовых мостов | Мосты с радиально-вантовыми фермами висячей системы (общие сведения, краткий обзор схем). Вантовые фермы Протасова (стержневые предварительно напряженные вантовые фермы, комбинированные предварительно напряженные вантовые фермы). |
| **Модуль 6** | | | |
| 6 | | Вантово-балочные мосты | Роль балки жесткости в вантово-балочных мостах. Цели и способы регулирования усилий в вантово-балочных мостах. Схемы расположения вант в вантово-балочных мостах. Двухпролетные, трехпролетные и многопролетные вантово-балочные мосты. Меры повышения жесткости вантово-балочных мостов. |
| **Модуль 7** | | | |
| 7 | | Общие особенности расчета элементов висячих и вантовых мостов | Общие сведения о статическом расчете висячих мостов. Эскизные расчеты кабелей, оттяжек, подвесок, пилонов, анкерных опор и балок жесткости висячих мостов. Общие сведения о статическом расчете вантовых мостов. Эскизные расчеты вант, пилонов и балок жесткости вантовых мостов.  Общие сведения о динамическом и аэродинамическом расчете висячих и вантовых мостов. Динамическая и аэродинамическая неустойчивость мостов и ее причины. Меры по повышению динамической и аэродинамической устойчивости висячих и вантовых мостов. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о висячих и вантовых мостах | 2 | 1 | - | 8 |
| 2 | Общая характеристика висячих и вантовых мостов | 2 | 2 | - | 6 |
| 3 | Элементы висячих и вантовых мостов их конструкция и материалы | 2 | 1 | - | 10 |
| 4 | Системы висячих мостов | 3 | 2 | - | 10 |
| 5 | Системы вантовых мостов | 3 | 2 | - | 11 |
| 6 | Вантово-балочные мосты | 3 | 8 | - | 12 |
| 7 | Общие особенности расчета элементов висячих и вантовых мостов | 3 | 2 | - | 6 |
| **Итого** | | 18 | 18 | - | 63 |

Для очно-заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о висячих и вантовых мостах | 2 | 2 | - | 4 |
| 2 | Общая характеристика висячих и вантовых мостов | 1 | 1 | - | 4 |
| 3 | Элементы висячих и вантовых мостов их конструкция и материалы | 2 | 2 | - | 12 |
| 4 | Системы висячих мостов | 2 | 2 | - | 8 |
| 5 | Системы вантовых мостов | 3 | 3 | - | 8 |
| 6 | Вантово-балочные мосты | 3 | 3 | - | 16 |
| 7 | Общие особенности расчета элементов висячих и вантовых мостов | 3 | 3 | - | 6 |
| **Итого** | | 16 | 16 | - | 58 |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о висячих и вантовых мостах | 1 | - | - | 13 |
| 2 | Общая характеристика висячих и вантовых мостов | 1 | 1 | - | 20 |
| 3 | Элементы висячих и вантовых мостов их конструкция и материалы | 1 | - | - | 20 |
| 4 | Системы висячих мостов | 1 | 1 | - | 20 |
| 5 | Системы вантовых мостов | 1 | 1 | - | 20 |
| 6 | Вантово-балочные мосты | 1 | 1 | - | 15 |
| 7 | Общие особенности расчета элементов висячих и вантовых мостов | 2 | - | - | 15 |
| **Итого** | | 8 | 4 | - | 123 |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИСЯЧИХ И ВАНТОВЫХ МОСТОВ» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Мосты» 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. Барановский А.А. Мосты больших пролетов. Проектирование висячих и вантовых мостов. Курс лекций. – СПб.: 2015. – 290 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Барановский А.А. Мосты больших пролетов. Проектирование висячих и вантовых мостов. Курс лекций. – СПб.: 2005. – 272 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1.Свод правил СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная СНиП 2.05.03-84\*. М.: ОАО «ЦПП». 2011. – 341 с.

2. Постановление правительства РФ. О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию [Текст]: постановление правительства: [от 16.02.2008 № 87]. - М.: «Российская газета» от 27.02.2008 г. N 41, в Собрании законодательства РФ от 25.02.2008 г. N 8 ст. 744.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

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 ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — 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 выполненную курсовую работу, необходимую 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 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИСЯЧИХ И ВАНТОВЫХ МОСТОВ» используются следующие информационные технологии:

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

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с расписанием занятий.

**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 данной специальности и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, 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 наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.

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

