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 МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МОСТОВ» (Б1.Б.47)

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 МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МОСТОВ».

Целью изучения дисциплины «Проектирование металлических мостов» является получение студентами знаний в области изысканий и проектирования железных дорог и водопропускных транспортных сооружений, в частности, подготовка инженеров, способных принимать решения, обеспечивающие высокое качество проектов металлических мостовых искусственных сооружений (мостов, путепроводов, виадуков, эстакад под насыпями железных и автомобильных дорог.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* приобретение знаний о развитии систем, конструкций и методов расчета металлических мостовых искусственных сооружений;
* ознакомление с современными конструктивно-технологическими решениями в области проектирования и строительства мостовых искусственных сооружений;
* освоение современных методов проектирования и расчета мостовых искусственных сооружений;
* приобретение знаний для строительства металлических мостовых искусственных сооружений;
* овладение методами технико-экономической оценки вариантов проектных решений металлических мостовых искусственных сооружений 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 металлических мостовых искусственных сооружений, 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 металлических мостовых искусственных сооружений;
* основные системы и конструкции металлических мостовых искусственных сооружений;
* особенности вариантного проектирования металлических мостовых искусственных сооружений;
* современные методы расчета и проектирования металлических мостовых искусственных сооружений;
* вопросы учета требований экологии при проектировании металлических мостовых искусственных сооружений.

**УМЕТЬ**:

* разрабатывать проекты металлических мостовых искусственных сооружений с использованием последних достижений в области строительной науки;
* формулировать технические задания на выполнение проектно-изыскательских и проектно-конструкторских работ в области строительства металлических мостовых искусственных сооружений;
* 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 металлических мостовых искусственных сооружений;
* оценивать варианты возможных технических решений металлических мостовых искусственных сооружений;
* использовать накопленный отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства металлических мостовых искусственных сооружений.

**ВЛАДЕТЬ**:

* современными методами расчета и проектирования металлических мостовых искусственных сооружений;
* методикой вариантного проектирования металлических мостовых искусственных сооружений;
* современными программными комплексами расчета и проектирования металлических мостовых искусственных сооружений;
* 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 оценить технико-экономическую эффективность проектов строительства, капитального ремонта и реконструкции мостовых сооружений и обосновать выбор научно-технических и организационно-управленческих решений на основе технико-экономического анализа (ПСК-3.1);

- 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 металлических мостов» (Б1.Б.47) 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** |
| **8** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 64  32  32  - | 64  32  32  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 26 | 26 |
| Контроль | 54 | 54 |
| 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** |
| **9** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 54  18  36  - | 54  18  36  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 45 | 45 |
| Контроль | 45 | 45 |
| 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** |
| **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 20  12  8  - | 20  12  8  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 115 | 115 |
| 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 раздела** |
| **Модуль 1** | | |
| 1 | Общие сведения о металлических мостах | Краткий исторический очерк развития металлических мостов. Общая характеристика и область применения металлических мостов, их основные особенности |
| 2 | Материалы и типы соединений металлоконструкций | Марки стали, применяемые в мостостроении. Требования к сталям. Понятие о классе стали. Особенности работы стали при воздействии переменных нагрузок. Основные типы соединений мостовых металлоконструкций, их достоинства и недостатки. Расчет соединений |
| **Модуль 2** | | |
| 3 | Балочные пролетные строения со сплошными стенками под железную дорогу. Типы безбалластного мостового полотна | Область применения и основные части пролетных строений. Назначение основных размеров. Конструктивные особенности пролетных строений с ездой поверху и понизу. Типы без балластного мостового полотна, их конструктивные особенности, достоинства и недостатки |
| 4 | Балочные пролетные строения со сплошными стенками под железную дорогу с ездой на балласте | Сталежелезобетонные пролетные строения, их конструктивные особенности, достоинства и недостатки. Особенности работы элементов пролетного строения по стадиям. Цельнометаллические пролетные строения, их конструктивные особенности |
| 5 | Особенности автодорожных мостов. Балочные пролетные строения со сплошными стенками под автодорогу | Сталежелезобетонные пролетные строения, их конструктивные особенности. Способы включения железобетонной плиты в совместную работу с главными балками. Типовые пролетные строения проектировки Ленгипротрансмоста. Цельно металлические пролетные строения с ортотропной плитой проезжей части. Пролетные строения с двутавровыми и коробчатыми главными балками |
| **Модуль 3** | | |
| 6 | Балочные решетчатые сталежелезобетонные пролетные строения под железную дорогу с ездой на балласте | Конструктивные особенности. Способы включения железобетонной плиты в совместную Работу с главными фермами. Мост через реку Майн |
| 7 | Балочные пролетные строения с решетчатыми главными фермами | Конструкция и характер работы элементов главных ферм, проезжей части, связей. Назначение основных размеров пролетных строений. Типы решеток, применяемых в мостостроении. Особенности совместной работы проезжей части и нижних поясов главных ферм. Эволюция конструктивных решений пролетных строений же-лезнодорожных мостов. Унификация и серийное изготовление пролетных строений. Пролетные строения с неразрезными и консольными решетчатыми фермами.  Особенности автодорожных мостов и мостов под совмещенную езду. Способы герметизации внутренних полостей коробчатых элементов главных ферм |
| **Модуль 4** | | |
| 8 | Арочные пролетные строения | Область применения и схемы арочных мостов. Достоинства и недостатки арочных пролетных строений, особенности их статической работы. Примеры конструктивных решений арочных пролетных строений со сплошными стенками и решетчатых арок. Проезжая часть и надарочное строение железнодорожных и авто дорожных мостов |
| 9 | Пролетные строения комбинированных систем и рамные мосты | Комбинированные пролетные строения в виде арки с затяжкой. Примеры конструктивных решений. Фермы с жестким нижним поясом. Пролетные строения с неразрезными балками, усиленными подпругами или гибкими арками |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о металлических мостах | 2 | 2 | - | 3 |
| 2 | Материалы и типы соединений металлоконструкций | 2 | 2 | - | 3 |
| 3 | Балочные пролетные строения со сплошными стенками под железную дорогу. Типы безбалластного мостового полотна | 4 | 4 | - | 3 |
| 4 | Балочные пролетные строения со сплошными стенками под железную дорогу с ездой на балласте | 6 | 4 | - | 3 |
| 5 | Особенности автодорожных мостов. Балочные пролетные строения со сплошными стенками под автодорогу | 2 | 4 | - | 3 |
| 6 | Балочные решетчатые сталежелезобетонные пролетные строения под железную дорогу с ездой на балласте | 4 | 4 | - | 3 |
| 7 | Балочные пролетные строения с решетчатыми главными фермами | 6 | 8 | - | 3 |
| 8 | Арочные пролетные строения | 2 | 2 | - | 3 |
| 9 | Пролетные строения комбинированных систем и рамные мосты | 4 | 2 | - | 2 |
| **Итого** | | 32 | 32 | - | 26 |

Для очно-заочной формы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о металлических мостах | 2 | 2 | - | 4 |
| 2 | Материалы и типы соединений металлоконструкций | 2 | 2 | - | 6 |
| 3 | Балочные пролетные строения со сплошными стенками под железную дорогу. Типы безбалластного мостового полотна | 2 | 6 | - | 10 |
| 4 | Балочные пролетные строения со сплошными стенками под железную дорогу с ездой на балласте | 3 | 6 | - | 4 |
| 5 | Особенности автодорожных мостов. Балочные пролетные строения со сплошными стенками под автодорогу | 2 | 4 | - | 4 |
| 6 | Балочные решетчатые сталежелезобетонные пролетные строения под железную дорогу с ездой на балласте | 2 | 4 | - | 4 |
| 7 | Балочные пролетные строения с решетчатыми главными фермами | 3 | 8 | - | 9 |
| 8 | Арочные пролетные строения | 1 | 2 | - | 2 |
| 9 | Пролетные строения комбинированных систем и рамные мосты | 1 | 2 | - | 2 |
| **Итого** | | 18 | 36 | - | 45 |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о металлических мостах | 1 | 1 | - | 12 |
| 2 | Материалы и типы соединений металлоконструкций | 1 | 1 | - | 12 |
| 3 | Балочные пролетные строения со сплошными стенками под железную дорогу. Типы безбалластного мостового полотна | 2 | 2 | - | 14 |
| 4 | Балочные пролетные строения со сплошными стенками под железную дорогу с ездой на балласте | 2 | 1 | - | 14 |
| 5 | Особенности автодорожных мостов. Балочные пролетные строения со сплошными стенками под автодорогу | 1 | 1 | - | 13 |
| 6 | Балочные решетчатые сталежелезобетонные пролетные строения под железную дорогу с ездой на балласте | 1 | - | - | 12 |
| 7 | Балочные пролетные строения с решетчатыми главными фермами | 2 | 2 | - | 14 |
| 8 | Арочные пролетные строения | 1 | - | - | 12 |
| 9 | Пролетные строения комбинированных систем и рамные мосты | 1 | - | - | 12 |
| **Итого** | | 12 | 8 | - | 115 |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Проектирование металлических 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. Богданов Г.И., Владимирский С.Р., Козьмин Ю.Г., Кондратов В.В. Проектирование мостов и труб. Металлические мосты. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. - М.: Маршрут, 2005. – 460 с.

2. Вдовенко А.В., Бегун С.Е., Кулиш В.И. Металлические мосты. Хабаровск, НПО «Спецмост», 2005 – 287 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. Под ред. П.М. Саламахина. Часть 1. Учебник. – М., Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с. – ISBN 978-5-7695-5483-4.

2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. Под ред.

П.М. Саламахина. Часть 2. Учебник. – Издательский центр «Академия», 2008

– 272 с. – ISBN 978-5-7695-5484-1.

3. С. Р. Владимирский, Ю. Г. Козьмин Стальные пролетные строения мостов с ортотропными плитами (конструирование и расчет). – СПб.: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2000. – 111 с. (учебное пособие).

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 и 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 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ 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.

