

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Проектирование мостов (часть 2)

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация): Строительство

Москва, 2021

1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Проектирование мостов» является одной из основных специальных дисциплин по искусственным сооружениям на автомобильных дорогах. Искусственные сооружения составляют около 1% длины автомобильных дорог, однако затраты на их строительство достигают 30% общей стоимости дороги. Данная дисциплина предусматривает изучение студентами вопросов, связанных с проектированием искусственных сооружений на автомобильных дорогах, разработкой рациональных конструкций мостовых сооружений, и водопропускных труб. Позволяет овладеть основными методами расчёта мостовых конструкций и ознакомиться с технологией строительства искусственных сооружений на дорогах.

Основная цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов знаний и навыков в области проектирования и строительства мостов и водопропускных труб.

Поставленная цель обеспечивается чтением курса лекций и проведением практических занятий. Основное место уделяется развитию творческого подхода к решению инженерных задач.

Основные задачи изучения дисциплины состоят в освоении студентами комплекса знаний, определяющих современное состояние вопросов проектирования мостов. Студенты должны уметь использовать все методы проектирования искусственных сооружений на дорогах, знать основные положения методик их расчёта.

Опираясь на полученные знания, студенты должны получить навыки в самостоятельном решении конструкторских задач в области проектирования и строительства мостов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование мостов (часть 2)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

| № п/п | Шифр и наименование компетенции | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины (группы дисциплин) |
|-------|--|--|---|
| 1 | ПК-7 Оформление и выполнение раздела проектной документации на металлические конструкции для зданий и сооружений на различных стадиях разработки | Строительные материалы; Инженерная гидравлика; Строительная механика; Железобетонные конструкции; Металлические конструкции; Курсовая работа "Инженерная гидравлика"; | Спецкурс металлических конструкций; Special course of metal structures / Спецкурс металлических конструкций; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | <p>Курсовая работа "Строительная механика"; Курсовой проект "Железобетонные конструкции"; Курсовой проект "Металлические конструкции"; Основы численных методов; Fundamentals of numerical methods / Основы численных методов; Конструкции из дерева и композитных материалов; Проектирование мостов (часть 1); Спецкурс железобетонных конструкций; Технологическая практика; Исполнительская практика</p> | <p>выпускной квалификационной работы</p> |
| 2 | <p>ПК-8 Исследование объекта градостроительной деятельности для получения сведений о состоянии и прогнозируемых свойствах оснований, конструкций фундаментов и подземных сооружений</p> | <p>Геотехника ; Курсовой проект "Геотехника"; Проектирование мостов (часть 1); Исполнительская практика</p> | <p>Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> |

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Оформление и выполнение раздела проектной документации на металлические конструкции для зданий и сооружений на различных стадиях разработки (ПК-7);

- Исследование объекта градостроительной деятельности для получения сведений о состоянии и прогнозируемых свойствах основаниях, конструкций фундаментов и подземных сооружений (ПК-8);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные виды искусственных сооружений на дорогах; принципы назначения основных геометрических параметров искусственных сооружений; классификацию нагрузок и воздействий; предельные состояния, нормативные и расчётные характеристики сооружений; плитные пролётные строения; конструкции ребристых пролётных строений; методику расчёта балочных пролётных строений с напрягаемой арматурой; виды, конструкции и армирование неразрезных, консольных и консольно-подвесных мостов; конструкции рамных, рамно-консольных и рамно-подвесных мостов; конструкции пролётных строений из металлических балок со сплошной стенкой; конструкции пролётных строений со сталежелезобетонными балками; последовательность расчёта сталежелезобетонных пролётных строений; конструкции элементов ферм; особенности конструкции и расчёта металлических арочных, висячих, вантовых и комбиниро-ванных мостов; конструирование и расчёт водо-пропускных труб.

Уметь: разработать варианты мостового сооружения и определить их основные размеры; конструировать мостовое полотно; определять нормативные и расчётные нагрузки, действующие на пролётные строения; методику расчёта плиты проезжей части мостового сооружения; определить площадь рабочей арматуры железобетонной балки; оценить несущую способность балки.

Владеть: навыками определения основных размеров мостового сооружения, определения нормативных и расчётных нагрузок; методикой расчёта мостового сооружения с применением компьютерных программ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование мостов (часть 2)» составляет 2 зачетных единицы.

для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Модули | | | |
|--|-------------|--------|--|--|--|
| | | 14 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 48 | 48 | | | |
| в том числе: | | | | | |
| <i>Лекции (ЛК)</i> | 16 | 16 | | | |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i> | 32 | 32 | | | |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i> | 0 | 0 | | | |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 6 | 6 | | | |

| | | | | | | |
|--|---------|----|----|--|--|--|
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | | 18 | 18 | | | |
| <i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i> | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | час. | 72 | 72 | | | |
| | зач.ед. | 2 | 2 | | | |

для очно-заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|--|-------------|----------|----|--|--|
| | | 8 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 34 | 34 | | | |
| в том числе: | | | | | |
| <i>Лекции (ЛК)</i> | 17 | 17 | | | |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i> | 17 | 17 | | | |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i> | 0 | 0 | | | |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 20 | 20 | | | |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 18 | 18 | | | |
| <i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i> | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | час. | 72 | 72 | | |
| | зач.ед. | 2 | 2 | | |

для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|--|-------------|----------|----|---|--|
| | | 9 | 10 | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 24 | 24 | 0 | | |
| в том числе: | | | | | |
| <i>Лекции (ЛК)</i> | 10 | 10 | 0 | | |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i> | 14 | 14 | 0 | | |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i> | 0 | 0 | 0 | | |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 44 | 44 | 0 | | |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 4 | 0 | 4 | | |
| <i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i> | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | час. | 72 | 68 | 4 | |
| | зач.ед. | 2 | 2 | | |

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) |
|-------|---|--|
| 1. | Общие сведения о металлических мостах. | Общие сведения, история развития. Марки и сортаменты сталей, применяемых для изготовления пролётных строений. Соединения элементов в металлических мостах. |
| 2. | Пролётные строения из металлических балок со сплошной стенкой | Разрезные и неразрезные пролётные строения. Типы поперечных сечений. Конструкции главных балок. Подбор сечений и расчёт балок. |
| 3. | Пролётные строения со сталежелезобетонными балками. | Конструктивные особенности сталежелезобетонных балок. Последовательность расчёта сталежелезобетонных пролётных строений. |
| 4. | Пролётные строения со сквозными фермами. | Основные системы металлических ферм. Конструкции элементов ферм. Связи и опорные части балочных металлических мостов. Расчёт элементов и узлов ферм. |
| 5. | Арочные, висячие, вантовые и комбинированные металлические мосты. | Область применения. Особенности конструкции и расчёта металлических арочных, висячих, вантовых и комбинированных мостов. |
| 6. | Технология строительства мостовых конструкций. | Основные принципы организации строительства мостовых сооружений. Возведение опор. Способы монтажа пролётных строений. Монолитное мостостроение. |
| 7. | Водопропускные трубы на автомобильных дорогах. | Классификация водопропускных труб. Основные элементы труб. Особенности конструирования и расчёта водопропускных труб. |

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Леки. | Практ. зан. | Лаб. зан. | Семина | СРС | Все го час. |
|-------|---|-------|-------------|-----------|--------|-----|-------------|
| 1. | Общие сведения о металлических мостах. | 2 | 4 | | | 2 | 8 |
| 2. | Пролётные строения из металлических балок со сплошной стенкой | 4 | 6 | | | 6 | 16 |
| 3. | Пролётные строения со сталежелезобетонными балками. | 2 | 6 | | | 4 | 12 |
| 4. | Пролётные строения со сквозными фермами. | 2 | 4 | | | 2 | 8 |
| 5. | Арочные, висячие, вантовые и комбинированные металлические мосты. | 2 | 4 | | | 2 | 8 |
| 6. | Технология строительства мостовых конструкций. | 2 | 2 | | | 4 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|----|
| 7. | Водопропускные трубы на автомобильных дорогах. | 2 | 6 | | | 4 | 10 |
|----|--|---|---|--|--|---|----|

5.3. Лабораторный практикум (при наличии)

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоёмкость (час.) |
|-------|----------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1. | | - | - |

5.4. Практические занятия (семинары) (при наличии)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоёмкость (час.) |
|-------|----------------------|--|---------------------|
| 1. | 1; 2; 3; 4 | Разработка вариантов мостового перехода | 10 |
| 2. | 1; 2; 3; 4 | Сравнение вариантов | 10 |
| 3. | 5 | Компоновка металлических арочных, висячих, вантовых и комбинированных мостов | 4 |
| 4. | 6 | Разработка технологических карт строительства | 2 |
| 5. | 7 | Компоновка и расчёт конструкций водопропускной трубы | 6 |

6. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине Проектирование мостов (часть 2) проводится по следующим видам учебной работы: лекции, практические занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 08.03.01 Строительство предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, работа со специализированным программным обеспечением на практических занятиях и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, а также при выполнении практических заданий в подгруппе, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко

формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины (*приложения 2-4*). Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний (экзамен) по дисциплине.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Саламахин П.М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебник в 2-х книгах. Кн. 1 / под ред. д. т.н., проф. Саламахина П.М. - М.: Изд-й центр «Академия». 2007. - 352 с.

2. Саламахин П.М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебник в 2-х книгах. Кн. 2 / под ред. д. т.н., проф. Саламахина П.М. - М.: Изд-й центр «Академия», 2007. - 272 с

3. Курлянд. В.Г. Строительство мостов: учеб, пособие для вузов / В.Г. Курлянд. В.В. Курлянд: МАДИ. -М., 2012. - 176 с.

4. СП 46.13330.2012. Мосты и трубы. Минстрой России. - М.: ЦНИИС. 2013. - 175 с.

б) дополнительная литература:

1. Смирнов В.Н. Строительство мостов и труб / Смирнов В.Н. СПб. ДНК, 2007 – 286 с.

2. Денисова А.П. Водопропускные трубы под насыпями на автомобильных дорогах : Учеб. Пособие / Денисова А.П., Овчинникова А.И., Скачков Ю.П.; – Пенза: ПензГАСА, 2002. – 150 с.

3. Овчинников П.П. и др. Развитие технических нормативов, используемых при проектировании и строительстве мостовых сооружений : Учебное пособие. Пенза. 2002.

4. Журавлев В. А. Проектирование и расчёт железобетонных мостов с предварительно-напряженной арматурой : Методические указания к выполнению курсового проекта железобетонного моста для студентов специальности 291000 / Журавлев В. А. 2001.

5. Иванов Г.П. Проектирование и расчёт балки пролётного строения железобетонного моста с преднапряжённой арматурой : Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальностей 270201/291000 / Иванов Г.П. – Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. – 70 с.

6. Кириллов В.С. Строительство мостов и труб : Справочник инженера / Кириллов В.С. – М.: Транспорт, 1975. – 600 с

а) программное обеспечение:

SCAD. AutoCAD. MS-Office. Autodesk Structural Bridge Design.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Интернет-библиотека РУДН.
2. Методические указания по выполнению домашних заданий.
3. Задания на выполнение домашних работ на личной странице ППС в электронном виде.
4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов, выставленная на личной странице преподавателя.

1. Курс лекций по дисциплине Проектирование мостов (часть 2) (приложение 2).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение дисциплины


| Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения | Местонахождение |
|--|-----------------------------------|
| Лекционная аудитория № 357 Комплект специализированной мебели; доска меловая, маркерная, экран компьютеры ASUS- 5 шт. мониторы ASER-5 шт., Microlab System Subwoofer-1 шт., проектор EPSON EB X11 | г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3 |
| Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 357 Комплект специализированной мебели; доска меловая, маркерная, экран компьютеры ASUS- 5 шт. мониторы ASER-5 шт., Microlab System Subwoofer-1 шт., проектор EPSON EB X11 | г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3 |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (лаборатория) лабораторные работы учебным планом не предусмотрены | г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3 |
| Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся и курсового проектирования № 357, 352 Комплект специализированной мебели; технические средства: мультимедиа-проектор Toshiba TLP XC3000, рабочие станции Pirit Codex 1226, сканер Epson 10V , принтер Xerox 312, плоттер HP DesignJet 130+ NR (A1), компьютеры Optima -10шт., монитор 19" NEC-1 шт., мониторы Wiev Sonic-10 шт., интерактивная доска, меловая доска. | г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3 |

9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Проектирование мостов (часть 2) представлен в *приложении 1* к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Разработчики:

| | | |
|---------------|--|-------------------------|
| <u>доцент</u> |  | <u>В.В. Галишникова</u> |
| должность | подпись | инициалы, фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| должность | подпись | инициалы, фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| должность | подпись | инициалы, фамилия |

Руководитель программы

| | |
|--|------------------------|
|  | <u>М.И. Рынковская</u> |
| подпись | инициалы, фамилия |