ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ» (Б1.В.ДВ.2.1)

 для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Строительство магистральных железных дорог»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры

«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

Протокол № 8 от «27» марта 2018 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| И.о. заведующего кафедрой «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Н.А. Черников |
| «27» марта 2018 г.  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНОРуководитель ОПОП | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | С.В. Шкурников |
| «27» марта 2018 г.  |  |  |
|  |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Транспортное строительство» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | О.Б. Суровцева |
| «27» марта 2018 г.  |  |  |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «12» сентября 2016 г., приказ № 1160 по специальности23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», для дисциплины «Основы проектирования водоснабжения и водоотведения» (Б1.В.ДВ.2.1).

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков в области устройства, проектирования и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения для применения их в профессиональной деятельности при строительстве железных дорог, мостов и транспортных тоннелей и строительстве магистральных железных дорог.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение методики определения расходов воды для целей водоснабжения и расходов сточных вод;
* изучение основных принципов и методов гидравлического расчета наружных сетей;
* ознакомление с основными методами очистки природных и сточных вод.

**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**:

* методику расчёта наружных сетей водоснабжения и водоотведения;
* методы и сооружения очистки воды для целей водоснабжения;
* методы и сооружения очистки сточных вод.

 **УМЕТЬ:**

* определять расходы воды для целей водоснабжения и расходы сточных вод;
* назначать диаметры водопроводных и канализационных труб,
* определять потери напора на участках водопроводной сети;
* подбирать необходимое оборудование для оснащения насосных станций и станций очистки природных вод или сточных вод.

 **ВЛАДЕТЬ:**

* представлениями об общей схеме водоснабжения и водоотведения,
* методикой гидравлических и конструктивных расчётов сетей водоснабжения и водоотведения;
* представлением об эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.

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 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций** (ОПК):

* способность применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел (ОПК-7).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видупрофессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

проектно-изыскательская и проектно-конструкторская деятельность:

* способность формулировать технические задания на выполнение проектно-изыскательских и проектно-конструкторских работ в области строительства железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и других сооружений на транспортных магистралях, метрополитенов (ПК-15).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 основной профессиональной образовательной программы ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 основной профессиональной образовательной программы ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Основы проектирования водоснабжения и водоотведения» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 321616- | 321616- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 31 | 31 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

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)
 | 321616- | 321616- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 31 | 31 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

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)
 | 844− | 844− |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 60 | 60 |
| Контроль  | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Системы и схемы водоснабжения | Водоснабжение – понятие, значение, история. Основные категории водопотребителей.Потребители воды на железнодорожном транспорте. Классификация систем водоснабжения. Общая схема водоснабжения.Характеристика источников водоснабжения. Водозаборные сооружения подземных вод. Водозаборные сооружения поверхностных вод. |
| 2 | Водоподъемное оборудование | Классификация водопроводных насосных станций. Насосная установка и ее расчетные параметры. Совместная работа насоса и трубопровода. Параллельная и последовательная работа насосов. |
| 3 | Водопроводная сеть (устройство, проектирование, расчет) | Трассирование и схемы водопроводных сетей. Нормы водопотребления расчетные расходы водоснабжения. Основы гидравлического расчета водопроводной сети. Трубы, применяемые для устройства водопроводных сетей. Арматура водопроводной сети. Напоры в наружной водопроводной сети. Водонапорные и регулирующие емкости. |
| 4 | Подготовка воды для целей водоснабжения | Свойства воды и показатели ее качества. Основные методы подготовки (очистка и обеззараживание) питьевой воды. Требования к качеству воды для объектов железнодорожного транспорта. Технологическая схема обработки природной воды. |
| 5 | Системы и схемы водоотведения | Водоотведение **–** понятие, значение, история. Системы и схемы водоотведения. |
| 6 | Сети и сооружения водоотведения (устройство, проектирование, расчет) | Трассирование сети водоотведения. Глубина заложения сети водоотведения.Расчетные расходы сточных вод. Основы гидравлического расчета сети водоотведения. Основные правила конструирования сетей водоотведения. Трубы на сети водоотведения (характеристика и условия применения). Колодцы на сети водоотведения. Насосные станции для перекачивания сточных вод.  |
| 7 | Очистка сточных вод | Методы очистки сточных вод. Сооружения для механической очистки сточных вод. Сооружения для биологической очистки сточных вод. Обеззараживание воды. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Системы и схемы водоснабжения | 2 | − | − | 5 |
| 2 | Водоподъемное оборудование | 2 | − | − | 1 |
| 3 | Водопроводная сеть (устройство, проектирование, расчет) | 4 | 10 | − | 5 |
| 4 | Подготовка воды для целей водоснабжения | 2 | − | − | 5 |
| 5 | Системы и схемы водоотведения | 2 | − | − | 5 |
| 6 | Сети и сооружения водоотведения (устройство, проектирование, расчет) | 4 | 6 | − | 5 |
| 7 | Очистка сточных вод | - | − | − | 5 |
| **Итого** | 16 | 16 | − | 31 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Системы и схемы водоснабжения | 2 | − | − | 5 |
| 2 | Водоподъемное оборудование | 2 | − | − | 1 |
| 3 | Водопроводная сеть (устройство, проектирование, расчет) | 4 | 10 | − | 5 |
| 4 | Подготовка воды для целей водоснабжения | 2 | − | − | 5 |
| 5 | Системы и схемы водоотведения | 2 | − | − | 5 |
| 6 | Сети и сооружения водоотведения (устройство, проектирование, расчет) | 4 | 6 | − | 5 |
| 7 | Очистка сточных вод | - | − | − | 5 |
| **Итого** | 16 | 16 | − | 31 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Системы и схемы водоснабжения | 0,5 | − | − | 5 |
| 2 | Водоподъемное оборудование | 0,5 | − | − | 6 |
| 3 | Водопроводная сеть (устройство, проектирование, расчет) | 1 | 2 | − | 20 |
| 4 | Подготовка воды для целей водоснабжения | 0,5 | − | − | 5 |
| 5 | Системы и схемы водоотведения | 0,5 | − | − | 5 |
| 6 | Сети и сооружения водоотведения (устройство, проектирование, расчет) | 0,5 | 2 | − | 14 |
| 7 | Очистка сточных вод | 0,5 | − | − | 5 |
| **Итого** | 4 | 4 | − | 60 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Системы и схемы водоснабжения | Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд. перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с. |
| 2 | Водоподъемное оборудование | Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд. перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с. |
| 3 | Водопроводная сеть (устройство, проектирование, расчет) | 1. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд. перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с.
2. СП 31.1330.2012 Водоснабжение, наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84.М.2012 -100с.
3. Смирнов Ю.А., Шумейко Т.Б. Водоснабжение на железнодорожном транспорте. Задание и методические указания к контрольной работе № 1 для студентов специальности «Стр-во ж.д., путь и путевое хозяйство» - СПб.: ПГУПС, 2004. – 27 с.
 |
| 4 | Подготовка воды для целей водоснабжения | Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд. перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с. |
| 5 | Системы и схемы водоотведения | Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд. перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с. |
| 6 | Сети и сооружения водоотведения (устройство, проектирование, расчет) | 1. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд. перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с.
2. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85.М.2012 -110с.
3. Смирнов Ю.А., Капинос О.Г., Твардовская Н.В., Шумейко Т.Б. Расчет производственно-бытовой сети водоотведения. Задание и методические указания к контрольной работе № 2 для студентов, обучающихся по специальностям «Стр-во ж.д., путь и путевое хозяйство», «Экономика и управление на предприятии» - СПб.: ПГУПС, 2010. – 31 с.
 |
| 7 | Очистка сточных вод | Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд. перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с. |

**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. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд. перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с.Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59003, свободный

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчёта водопроводных труб: Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 2005.
2. Лукиных , Алексей Алексеевич. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и докеров по формуле акад. Н. Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А.Лукиных , Н. А.Лукиных. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - Липецк : Интеграл, 2005 (Тверь).

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

СП 31.1330.2012 Водоснабжение, наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84.М.2012 -100с.

СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85.М.2012 -110с.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины:

1. Смирнов Ю.А., Шумейко Т.Б. Водоснабжение на железнодорожном транспорте. Задание и методические указания к контрольной работе № 1 для студентов специальности «Стр-во ж.д., путь и путевое хозяйство» - СПб.: ПГУПС, 2004. – 27 с.
2. Смирнов Ю.А., Капинос О.Г., Твардовская Н.В., Шумейко Т.Б. Расчет производственно-бытовой сети водоотведения. Задание и методические указания к контрольной работе № 2 для студентов, обучающихся по специальностям «Стр-во ж.д., путь и путевое хозяйство», «Экономика и управление на предприятии» - СПб.: ПГУПС, 2010. – 31 с.

**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: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана;
3. Официальный сайт информационной сети ТЕХЭКСПЕРТ [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.cntd.ru/, свободный— Загл. с экрана.
4. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. — Загл. с экрана.
5. 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 используются следующие информационные технологии:

* технические средства (компьютерная техника, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

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, практических занятий и занятий семинарского типа, 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 используются учебно-наглядные материалы в виде презентаций, которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, к.т.н., доцент«27» марта 2018 г. | 1 001 | О.Г. Капинос |