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

«ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД» (Б1.В.ДВ.3.2)

08.04.01 «Строительство»

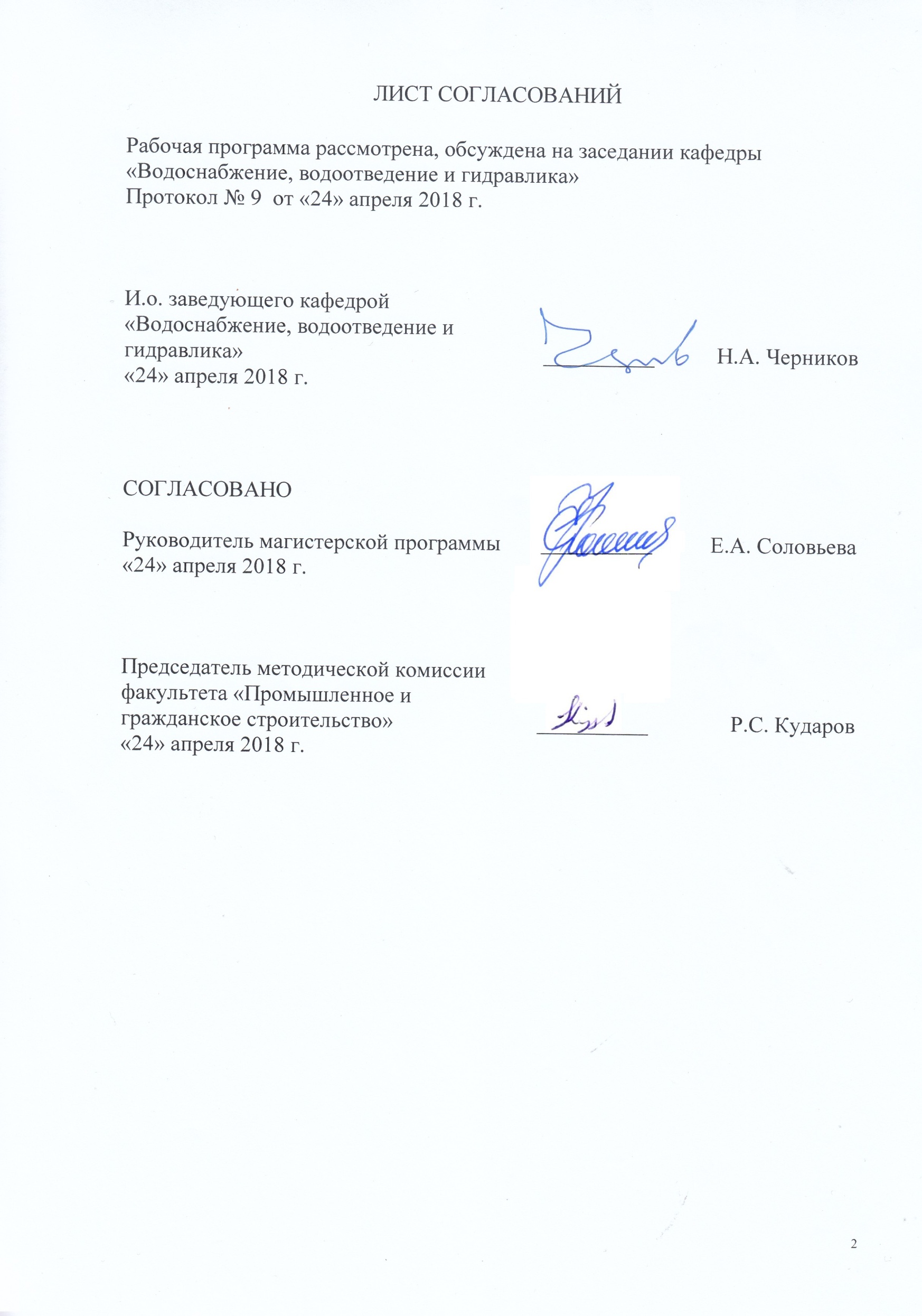
по магистерской программе «Технология и сооружения для очистки сточных вод на предприятиях транспорта и в системах ЖКХ»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ



Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

Протокол № 9 от «24» апреля 2018г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | В.Г. Иванов |
| «24» апреля 2018г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |
|  |  |  |
| Руководитель магистерской программы | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Е.А. Соловьева |
| «24» апреля 2018г. |  |  |
|  |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Промышленное и гражданское строительство» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Р.С. Кударов |
| «24» апреля 2018г. |  |  |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным «30» октября 2014 г., приказ № 1419 по направлению 08.04.01 «Строительство (уровень магистратуры)», по дисциплине «Обеззараживание осадка сточных вод».

Целью изучения дисциплины являетсяполучение знаний и умений, необходимых для решения научно-технических задач, возникающих при эксплуатации станций очистки сточных вод.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* сбор и систематизация информационных и исходных данных для выбора технологии и проектирования комплекса сооружений обработки осадка, образующегося в процессе очистки сточных вод от населенных мест и промышленных предприятий;
* приобретение знаний для расчета и конструирования устройств для обработки осадка;
* овладение методами технико-экономической оценки вариантов проектных решений с целью выбора наиболее целесообразного, обеспечивающего наилучшие стоимостные и эксплуатационные показатели сооружений обработки осадка;
* изучение и анализ новых методов интенсификации процессов обработки осадка.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* нормативно-технические документы, регламентируемые условия проектирования, строительства и эксплуатации комплексных сооружений обработки и утилизации осадка системы водоотведения;
* методику расчёта и конструирования устройств для обработки и использования осадка сточных вод, в зависимости от его характерных особенностей.

**УМЕТЬ**:

* выбрать необходимый и достаточный для конкретных условий метод обработки осадка, обеспечивающий охрану окружающей среды от загрязнений;
* проводить гидравлические и конструктивные расчёты сооружений для обработки осадка;
* подбирать необходимое вспомогательное оборудование (иловой насосной станции, реагентного хозяйства).

**ВЛАДЕТЬ**:

* представлениями о современных схемах обработки осадка сточных вол;
* знаниями о конструкциях сооружений предназначенных для осуществления обработки осадка на различных этапах;
* способами расчета устройств и подбора технологического оборудования для обработки осадка.

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 **общекультурных компетенций (ОК)**:

* способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу(ОК-1);
* готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

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

* способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);
* способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);
* способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

**инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:**

* способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование(ПК-1);
* владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (ПК-2);

**научно-исследовательская и педагогическая деятельность:**

* способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5);

**производственно-технологическая деятельность:**

* способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин (ПК-10).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2общей характеристики ОПОП.

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

Дисциплина «Обеззараживание осадка сточных вод» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 36 | 36 |
| В том числе: |  |  |
| * лекции (Л) | 18 | 18 |
| * практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| * лабораторные работы (ЛР) | − | − |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 36 | 36 |
| Контроль | − | − |
| 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 | Типы осадков | | Классификация осадков сточных вод.  Основные физические характеристики осадков сточных вод. Удельное сопротивление осадка фильтрации. Зольность осадка. Определение количества и этапов обработки осадка в зависимости от его характерных особенностей для последующего обеззараживания. |
| 2 | Реагентная обработка осадка | | Выбор типа реагента в зависимости от характеристик осадка. Коагулянты и флокулянты минерального и органического происхождения.  Реагенты на основе солей железа и алюминия. применение флокулянта-полиакриламида для снижения дозы коагулянта.  Определение необходимой дозы реагента для обработки осадка. |
| 3 | Обеззараживание нагреванием | | Пастеризация: непрерывная, кратковременная. Особенности устройств и температурный режим для осуществления эффктивной пастеризации жидких и обезвоженных осадков. |
| 4 | Химическое обеззараживание | | Сфера использования, применяемые реагенты и устройства. Возможность применения обработанных осадков в качестве удобрения. |
| 5 | Утилизация осадка | Основные пути утилизации осадка.  Сжигание. Конструкции различных типов печей. Требования предъявляемые к осадку сточных вод для эффективного сжигания в печах.  Компостирование.Выбор вида компостирования в зависимости от состава и свойств обрабатываемого осадка.  Складирование. | | |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Типы осадков | 2 | 2 | − | 7 |
| 2 | Реагентная обработка осадка | 4 | 4 | − | 7 |
| 3 | Обеззараживание нагреванием | 4 | 4 | − | 7 |
| 4 | Химическое обеззараживание | 4 | 4 | − | 8 |
| 5 | Утилизация осадка | 4 | 4 | − | 7 |
|  | **Итого:** | 18 | 18 | − | 36 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Типы осадков | 1. Малые очистные канализационные сооружения [Текст]: учеб. пособие / В. Г. Иванов [и др.]. - СПб.: ПГУПС, 2011. - 56с.  2.Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учеб. / Ю. В. Воронов. - 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во АСВ, 2009. – 760 с.  3. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85.М.2012 -110с. |
| 2 | Реагентная обработка осадка | 1. Малые очистные канализационные сооружения [Текст]: учеб. пособие / В. Г. Иванов [и др.]. - СПб.: ПГУПС, 2011. - 56с.  2.Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учеб. / Ю. В. Воронов. - 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во АСВ, 2009. – 760 с.  3.Очистка сточных вод от азота и фосфора [Текст] / Е. А. Соловьева. - Санкт-Петербург : Водопроект Гипрокоммунводоканал, [2008]. - 100 с. |
| 3 | Обеззараживание нагреванием | 1.Малые очистные канализационные сооружения [Текст]: учеб. пособие / В. Г. Иванов [и др.]. - СПб.: ПГУПС, 2011. - 56с.  2.Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учеб. / Ю. В. Воронов. - 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во АСВ, 2009. – 760 с. |
| 4 | Химическое обеззараживание | 1.Малые очистные канализационные сооружения [Текст]: учеб. пособие / В. Г. Иванов [и др.]. - СПб.: ПГУПС, 2011. - 56с.  2.Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учеб. / Ю. В. Воронов. - 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во АСВ, 2009. – 760 с.  3. Дикаревский В.С., Иванов В.Г., Черников Н.А. Обработка осадков сточных вод: Методические указания – СПб.: ПГУПС, 2001. – 35 с. |
| 5 | Утилизация осадка | 1. Малые очистные канализационные сооружения [Текст]: учеб. пособие / В. Г. Иванов [и др.]. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 56 с.  2. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учеб. / Ю. В. Воронов. - 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во АСВ, 2009. – 760 с.  3. Дикаревский В.С., Иванов В.Г., Черников Н.А. Обработка осадков сточных вод: методические указания. – СПб.: ПГУПС, 2001. – 35 с. |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Обработка и использование осадка сточных вод» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» 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. Технология обработки и утилизации осадков природных и сточных вод [Текст] : учебное пособие / В. Г. Иванов [и др.] ; ФГБОУ ВО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. - 80 с.
2. Малые очистные канализационные сооружения [Текст]: учеб. пособие / В. Г. Иванов [и др.]. − СПб.: ПГУПС, 2011. − 56 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Очистка сточных вод от азота и фосфора [Текст] / Е. А. Соловьева. - Санкт-Петербург : Водопроект Гипрокоммунводоканал, [2008]. - 100 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

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

* 1. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины
     + 1. Дикаревский В.С., Иванов В.Г., Черников Н.А. Обработка осадков сточных вод: Методические указания – СПб.: ПГУПС, 2001. – 35 с.
       2. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учеб. / Ю. В. Воронов. - 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во АСВ, 2009. – 760 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 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, , 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);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. – Режим доступа: htt://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 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 направлению 08.04.01 «Строительство» по магистерской программе «Технология и сооружения для очистки сточных вод на предприятиях транспорта и в системах ЖКХ» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, 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 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 |  | О.Г. Капинос |
| «24» апреля 2018 г. |  |  |