

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Инженерная химия и естествознание»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.2 «ХИМИЯ ВОДЫ И МИКРОБИОЛОГИЯ»
для направления подготовки
08.03.01 «Строительство»

по профилю
«Водоснабжение и водоотведение»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Инженерная химия и естествознание»
Протокол № 4 от «19» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Инженерная химия и естествознание» _____ *В.Я. Соловьева*
«19» декабря 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО _____ *Н.В. Твардовская*
« » 202... г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Химия воды и микробиология» (Б1.В.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки Российской Федерации №481с изменениями, утвержденными приказами Минобрнауки Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 и от 08.02.2021 №83, и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Целью изучения дисциплины является получение знаний по контролю и методикам технологических процессов систем водоснабжения и/или водоотведения.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование знаний нормативно-технических и нормативно-методических документов технологических параметров работы системы и сооружения водоснабжения и/или водоотведения
- выработка умений и навыков по контролю и методикам технологических процессов систем водоснабжения и/или водоотведения

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> нормативно-технические документы по физико-химическим характеристикам и классификации воды, а также требования к качеству воды.
ПК-4.2.1 Умеет осуществлять оценку технического состояния системы водоснабжения и/или водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> осуществлять оценку физико-химических методов очистки сточных вод
ПК-4.3.2 Имеет навыки по оценке соответствия системы водоснабжения и/или водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<i>Обучающийся владеет:</i> навыками анализа природных вод для оценки соответствия требованиям норм санитарной и экологической безопасности.
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	
ПК-5.2.5 Умеет осуществлять контроль водоподготовки природной воды и качества очистки сточной воды	<i>Обучающийся умеет:</i> осуществлять контроль качества физико-химических методов очистки воды различного происхождения
ПК-5.3.1 Владеет навыками по контролю	<i>Обучающийся владеет:</i> навыками обеспечения санитарной безопасности с учетом

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения и/или водоотведения	микробиологических показателей оценки качества воды и контроля основных характеристик сточных вод.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	
– лабораторные работы (ЛР)	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	20
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Примечание: Форма контроля» - зачет (3)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Нормативно-технические документы качества воды	Лекция №1-2, лабораторное занятие №1-5, самостоятельная работа. Природные воды как многокомпонентные гетерогенные системы. Свойства и фазовый состав примесей природных вод. Классификация природных вод по их химическому составу, минерализации, фазово- дисперсному состоянию, жесткости.	ПК-4.1.1
2	Виды анализа природных вод.	Лекция №3-4, лабораторное занятие №6 -10, самостоятельная работа. Физические и химические показатели воды. Водородный показатель, кислотность и щелочность воды, ХПК, БПК. Технологический анализ. Осветление и обесцвечивание воды. Процессы обезжелезивания, фторирования и дефторирования, дегазации, умягчения, обессоливания, опреснения, стабилизации.	ПК-4.1.1 ПК-4.3.2 ПК-5.2.5
3	Оценка физико-химических методы очистки сточных вод.	Лекция №5-6, лабораторное занятие №11 -14, самостоятельная работа. Методы физико-химической очистки сточных вод. Процессы нейтрализации и окисления- восстановления.	ПК-4.2.1 ПК-5.3.1
4	Микробиологические показатели санитарной безопасности качества воды.	Лекция №7-8, лабораторное занятие №15 -16, самостоятельная работа. Предмет микробиологии и ее связь с окружающей средой. Морфологическая характеристика микроорганизмов. Патогенные	ПК-5.3.1

		микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Анаэробные биохимические процессы в очистке сточных вод и обработке осадков. Превращение сложных органических соединений в анаэробных условиях.	
--	--	--	--

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Нормативно-технические документы качества воды	Лекция №1-2, лабораторное занятие №1-2, самостоятельная работа. Природные воды как многокомпонентные гетерогенные системы. Свойства и фазовый состав примесей природных вод. Классификация природных вод по их химическому составу, минерализации, фазово-дисперсному состоянию, жесткости.	ПК-4.1.1
2	Виды анализа природных вод.	Лекция №3-4, лабораторное занятие №3 -4, самостоятельная работа. Физические и химические показатели воды. Водородный показатель, кислотность и щелочность воды, ХПК, БПК. Технологический анализ. Осветление и обесцвечивание воды. Процессы обезжелезивания, фторирования и дефторирования, дегазации, умягчения, обессоливания, опреснения, стабилизации.	ПК-4.1.1 ПК-4.3.2 ПК-5.2.5
3	Оценка физико-химических методы очистки сточных вод.	Лекция №5-6, лабораторное занятие №5-6, самостоятельная работа. Методы физико-химической очистки сточных вод. Процессы нейтрализации и окисления-восстановления.	ПК-4.2.1 ПК-5.3.1
4	Микробиологические показатели санитарной безопасности качества воды.	Лекция №7-8, лабораторное занятие №7-8, самостоятельная работа.	ПК-5.3.1

		Предмет микробиологии и ее связь с окружающей средой. Морфологическая характеристика микроорганизмов. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Анаэробные биохимические процессы в очистке сточных вод и обработке осадков. Превращение сложных органических соединений в анаэробных условиях.	
--	--	---	--

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Нормативно-технические документы качества воды	4	-	10	5	19
2	Виды анализа природных вод.	4	-	10	5	19
3	Оценка физико-химических методов очистки сточных вод.	4	-	8	5	17
4	Микробиологические показатели санитарной безопасности качества воды.	4	-	4	5	13
	Итого	16	-	32	20	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

Для очно-заочной формы обучения:
Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Нормативно-технические документы качества воды	4	-	4	9	17
2	Виды анализа природных вод.	4	-	4	9	17
3	Оценка физико-химических методов очистки сточных вод.	4	-	4	9	17
4	Микробиологические показатели санитарной безопасности качества	4	-	4	9	17

	ВОДЫ.					
	Итого	16	-	16	36	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 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 успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным), маркерной доской, мультимедийным проектором (стационарным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «*Инженерная химия и естествознание*» оборудованная следующими установками, используемыми в учебном процессе:

— лабораторные столы;

- титровальные установки;
- химическая посуда.

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

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru/) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Шершнева, М.В. Химия и микробиология воды: учебное пособие / М.В. Шершнева, М.М. Байдарашвили, А.Б. Бобровник– Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 63 с. – ISBN 978-5-336-00204- 1. – *Текст: непосредственный*

2. Шершнева, М.В. Химия воды и микробиология: учебное пособие / М.В. Шершнева– Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2020. – 51 с. – ISBN 977-5-326-00224- 1. – *Текст: непосредственный*

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

Разработчик рабочей программы,

профессор

М.В. Шершнева

19 декабря 2024 г.