

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 14.11.2023 13:29:23
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«23» апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
НОВОЕ В ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССОВ ВОДООЧИСТКИ И
ВОДОПОДГОТОВКИ

Направление подготовки
**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Направленность программы бакалавриата
Химическая технология очистки и рационального использования водных ресурсов

Квалификация
Бакалавр
Форма обучения
Очная

Факультет **химической и биотехнологии**
Кафедра **химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники**

Санкт-Петербург
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
профессор		доцент Подвязников М.Л.
доцент		Спиридонова Е.А.

Рабочая программа дисциплины «Новое в химии и технологии процессов водоочистки и водоподготовки» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники
протокол от « 12 » апреля 2021 № 6
Заведующий кафедрой

В.В. Самонин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от « 20 » апреля 2021 № 9
Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»		Д.А.Смирнова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия.....	07
4.4. Самостоятельная работа.....	07
4.5. Деловая игра	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	08
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	08
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	08
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	09
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	10

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-3 Способен использовать знания о физико-химических процессах, протекающих в воде при ее очистке	ПК-3.5 Знание основных проблем, новых тенденций и современных подходов к процессам водоочистки	Знать: основные проблемы в области водоподготовки и водоочистки (ЗН-1); Уметь: находить и рекомендовать различные пути решения проблем в области водоподготовки и водоочистки (У-1); Владеть: навыками формулировки актуальности проблемы в области водоподготовки и водоочистки и способов их решения (Н-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Новое в химии и технологии процессов водоочистки и водоподготовки» является факультативной дисциплиной основной образовательной программы бакалавриата (ФТД.03) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Химия воды», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Химия водорастворимых токсичных соединений», «Нормирование качества воды», «Рациональное использование водных ресурсов», «Основы физико-химических процессов водообработки». Полученные в процессе изучения дисциплины «Новое в химии и технологии процессов водоочистки и водоподготовки» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Ресурсосберегающие технологии в водообработке», «Технология утилизации отходов / Технология опреснения воды», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	1/36
Контактная работа с преподавателем:	36
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	18 (1)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	-
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Современные технологии водоочистки	6	6	-	-	ПК-3	ПК-3.5
2.	Современные технологии водоподготовки	6	6	-	-	ПК-3	ПК-3.5
3.	Современное состояние аналитического и нормативного контроля качества воды	6	6	-	-	ПК-3	ПК-3.5

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Современные технологии водоочистки Биотехнология в процессах водоочистки. Микроорганизмы в процессах водоочистки. Утилизация отходов. Переработка отходов	6	Слайд-презентация
2	Современные технологии водоподготовки Разработки в процессах коагуляции, флокуляции, флотации. Новые реагенты, модернизация оборудования. Мембранные технологии. Обратный осмос, электрокоагуляция	6	Слайд-презентация
3	Современное состояние аналитического и нормативного контроля качества воды Современные подходы в нормировании качества воды, совершенствование аналитической базы, расширение методов качественного и количественного анализа воды	6	Дебаты

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	<u>Нанотехнологии в водоочистке и подготовке.</u> Тема посвящена новым материалам и технологиям, позволяющим проводить глубокую доочистку воды, включая мембранные технологии.	3	-	Деловая игра / Круглый стол
1	Осадок – мусор или ценный продукт, что делать. Рассматривают одну из главных проблем современности – утилизация отходов.	3	-	Деловая игра / Круглый стол
2	Мониторинг и токсикология. Тема посвящена современным методам контроля качества воды, а также основным проблемам, связанным с химией водорастворимых токсичных соединений.	2	-	Деловая игра / Круглый стол
2	Сбережем энергию и ресурсы! Вода – главный ресурс на Планете. Ресурсосбережение - основа современных технологий.	4	-	Деловая игра / Круглый стол
3	Повысим эффективность очистки воды. Тема направлена на определение современных способов повышения очистки воды на разных стадиях.	4	-	Деловая игра / Круглый стол
3	Аналитика – кто лучше? Тема посвящена аналитическим методам определения загрязнений в воде. Какие методы используют, их временная затратность, интервалы определения концентрация, ограничения и прочее.	2	1	Деловая игра / Круглый стол

4.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

Учебным планом не предусмотрены

4.5 Деловая игра

Деловая игра проводится в рамках практических занятий. Ведущий задает актуальное направление по заданной теме. Кратко аннотирует темы докладов и их содержание. Докладчики самостоятельно выбирают темы рефератов, связанные с актуальными проблемами, затрагивающие заданную тему. Рекомендуются за основу для доклада использовать новые научные результаты исследований из журналов высокого рейтинга. Оппоненты, предварительно ознакомившись с темой докладчика, приводят свои доводы и аргументы, пытаясь доказать нецелесообразность исследований. Докладчика поддерживает «ведущая организация», готовая использовать результаты исследований на своем предприятии.

Пример темы: Разработка методики определения диоксинов

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (для проверки знаний).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Новые штаммы микроорганизмов в биотехнологии.
2. Реагентные методы очистки воды. Новые тенденции

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачет».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Анализ воды: Справочник / редакторы Л. М. Л. Ноллет, Л. С. П. де Гелдер, перевод с английского 2-го издания под редакцией И. А. Васильевой, Е. Л. Пролетарской. – Санкт-Петербург: Профессия, 2012. - 919 с. – ISBN 978-5-91884-035-1.
2. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Учебное пособие / Я. П. Молчанова, Е. А. Заика, Э. И. Бабкина, В. А. Сурнин; ред. Т. В. Гусева. – Москва : Форум ; Москва : ИНФРА-М, 2011. - 190 с. ISBN 978-5-91134-080-3 (ФОРУМ). – ISBN 978-5-16-002933-7(ИНФРА-М)

3. Гогина, Е. С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: Справочное пособие/ Е. С. Гогина, А. Д. Гуринович, Е. А. Урецкий. - Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012. - 312 с. – ISBN 978-5-93093-871-5.
4. Инженерно-экологический справочник : в 3 т. / Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева ; Под общ. ред. А. С. Тимонина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019., Т. 2. - 2019. - 960 с.- ISBN 978-5-9729-0331-3.

б) электронные учебные издания:

5. Яблокова, М. А. Водоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий (с основами гидравлики) : Учебное пособие / М. А. Яблокова, Е. А. Пономаренко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра инженерного проектирования. – Санкт-Петербург. : [б. и.], 2016. - 171 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
6. Шачнева, Е.Ю. Водоподготовка и химия воды: Учебно-методические пособия / Е. Ю. Шачнева. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2020. - 104 с. – ISBN 978-5-8114-4961-3 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 18.03.2021). - Режим доступа: по подписке

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Новое в химии и технологии процессов водоочистки и водоподготовки» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Стандартные программные продукты пакета «Apache_OpenOffice»

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Помещения оснащены мебелью, посадочных мест 20-30. Для проведения лекционных и семинарских занятий имеются, проектор BenQ MX518, ноутбук HP Compaq Presario – 2 шт., проектор Vivitek D508 DLP, проекционный экран – 2 шт., пульт для управления презентацией, доски.

Самостоятельная работа студентов осуществляется с использованием сети интернет, а также в Фундаментальной библиотеке СПбГТИ(ТУ). В Фундаментальной библиотеке для студентов открыт доступ к отечественным и зарубежным электронным ресурсам

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Новое в химии и технологии процессов водоочистки и водоподготовки»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Способен использовать знания о физико-химических процессах, протекающих в воде при ее очистке	Промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
ПК-3.5 Знание основных проблем, новых тенденций и современных подходов к процессам водоочистки	Знает основные проблемы в области водоподготовки и водоочистки (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы к зачету №1-17	перечисляет и приводит примеры различных задач в области водоподготовки и водоочистки	не приводит примеров проблем в области водоподготовки и водоочистки
	Умеет находить и рекомендовать различные пути решения проблем в области водоподготовки и водоочистки (У-1);	Участие в деловых играх (круглы стол) на практических занятиях	на основе литературных источников рекомендует различные пути решения проблем в области водоподготовки и водоочистки, аргументированного обосновывает предлагаемые решения	не участвовал в деловых играх (круглых столах)
	Владеет навыками формулировки актуальности проблемы в области водоподготовки и водоочистки и способов их решения (Н-1).	Участие в деловых играх (круглы стол) на практических занятиях	формулирует актуальность проблемы и пути ее решения в области водоподготовки и водоочистки	не участвовал в деловых играх (круглых столах)

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

1. Актуальные проблемы водоочистки
2. Актуальные проблемы водоподготовки
3. Современные тенденции в развитии процессов коагуляции
4. Новые коагулянты и флокулянты.
5. Мониторинг водных экосистем.
6. Новые материалы в водоподготовке.
7. Современные мембранные технологии.
8. Совершенствование биологических методов очистки воды.
9. Новые сорбенты в процессах очистки воды.
10. Развитие теорий строения жидкой воды.
11. Современные тенденции биоиндикации и биотестирования.
12. Совершенствование оборудование водоподготовки и водоочистки.
13. Новые технологические схемы процессов водоочистки и водоподготовки
14. Экологические проблемы, связанные с загрязнением поверхностных вод
15. Нормирование и стандартизация в области водоподготовки и водоочистки.
16. Юридические аспекты в области водопользования.
17. Новые разработки в области утилизации отходов.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Примеры тем для деловых игр:

Темы выбираются исходя из современных направлений развития в данном направлении, и подтверждаются литературными ссылками

1. Разработка методики определения диоксинов
2. Новые мембраны для процессов очистки воды
3. Способ повышения флотационной очистки воды
4. Информационные технологии для проведения мониторинга качества воды
5. Изменение значений концентрационных интервалов для загрязняющих веществ
6. Анодное окисление как способ очистки воды

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.