

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
«22» апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ВОДОПОДГОТОВКИ И
ВОДООЧИСТКИ

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
доцент		Морозова В.Ю.

Рабочая программа дисциплины «Основы проектирования объектов водоподготовки и водоочистки» 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 ООП «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.....	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	07
4.2. Занятия лекционного типа.....	08
4.3. Занятия семинарского типа.....	09
4.3.1. Семинары, практические занятия	09
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа.....	10
4.5.Примеры расчетных задач	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14

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)
<p>ПК-7 Способен предлагать технологические решения при обработке сточных и природных вод</p>	<p>ПК-7.3 Выбор технологических схем с учетом основных технических требований к проектируемому сооружению очистки сточных и природных вод</p>	<p>Знать: Этапы проектирования систем водоподготовки и водоочистки, основные требования к системам очистки сточных и природных вод (ЗН-1); Уметь: разрабатывать технологическую схему водоподготовки и водоочистки с учетом требований к проектируемому сооружению очистки сточных и природных вод (У-1); Владеть: навыками составления технологических схем при проектировании станций водоподготовки и водоочистки (Н-1).</p>
<p>ПК-9 Способен разрабатывать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водоочистки</p>	<p>ПК-9.2 Выбор вариантов возможных технических решений при проектировании сооружений</p>	<p>Знать: основные технические решения, применяемые при проектировании сооружений водоподготовки и водоочистки (ЗН-2); Уметь: выбирать готовые технические решения при проектировании сооружений для очистки сточных вод и водоподготовки в соответствии с технологическими требованиями (У-2); Владеть: методами подбора основных технических решений и анализа их эффективности (Н-2).</p>
	<p>ПК-9.3 Выполнение сравнительной оценки технических решений при проектировании сооружений водоподготовки и очистки сточных вод</p>	<p>Знать: основные требования при проектировании сооружений водоподготовки и очистки сточных вод; особенности проектирования станций водоподготовки и водоочистки; особенности проектирования комплексов локальной очистки сточных вод (ЗН-3); Уметь: анализировать технические решения и особенности проектирования систем водоподготовки и</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		<p>водоочистки для различных целей (У-3); Владеть: методиками сравнительной оценки технических решений при проектировании сооружений водоподготовки и очистки сточных вод (Н-3).</p>
	<p>ПК-9.4 Расчет и определение основных параметров сооружений водоподготовки и очистки сточных вод</p>	<p>Знать: Основные параметры сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, методы их расчета (ЗН-4); Уметь: определять наиболее важные и существенные параметры сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, и рассчитывать их (У-4); Владеть: методами расчета и анализа основных параметров сооружений водоподготовки и очистки сточных вод (Н-4)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.10) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Технологии водоподготовки и водоочистки», «Основное технологическое оборудование процессов водообработки», «Основы физико-химических процессов водообработки».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы проектирования объектов водоподготовки и водоочистки» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	84
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа, в т.ч.	40
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	40 (4)
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	24
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	96
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	расчетные задачи
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.	Проектирование – основные определения. Методика проектирования. Порядок разработки проектов и участие проектантов в их реализации.	2	4	-	16	ПК-7	ПК-7.3
2.	Этапы проектирования систем водоподготовки и водоочистки. Основы разработки водоочистных схем.	4	8	-	18	ПК-7	ПК-7.3
3.	Особенности проектирования станций водоподготовки. Примеры проектирования станций водоподготовки.	4	8	-	16	ПК-7 ПК-9	ПК-7.3 ПК-9.2
4.	Особенности проектирования станций водоочистки. Примеры проектирования станций водоочистки.	4	8	-	14	ПК-9	ПК-9.3
5.	Особенности проектирования комплексов локальной очистки сточной воды. Примеры проектирования станций локальной очистки сточной воды.	4	8	-	18	ПК-9	ПК-9.3 ПК-9.4
6.	Особенности проектирования комплексов локальной водоподготовки. Примеры проектирования станций локальной водоподготовки.	2	4	-	14	ПК-9	ПК-9.3 ПК-9.4

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<u>Основы проектирования</u> Проектирование систем подачи и распределения воды Технологические схемы, основные принципы и определения	2	
2.	<u>Этапы проектирования систем водоподготовки и водоочистки.</u> Технологические схемы очистки поверхностных вод Основы разработки водоочистных схем. Эффективность традиционных водоочистных технологий, системный подход к выбору водоочистных сооружений	4	Лекция – пресс конференция
3.	<u>Особенности проектирования станций водоподготовки.</u> Проектирование сооружений и устройств для безреагентной очистки поверхностных вод. Проектирование сооружений и устройств для реагентной очистки поверхностных вод. Примеры проектирования станций водоподготовки.	4	
4.	<u>Особенности проектирования станций водоочистки.</u> Компонентные решения станций очистки и кондиционирования воды. Примеры проектирования станций водоочистки. Оптимизация работы водоочистных сооружений	4	Лекция – пресс конференция
5.	<u>Особенности проектирования комплексов локальной очистки сточной воды.</u> Технологические схемы, основные приемы. Используемое оборудование. Примеры проектирования станций локальной очистки сточной воды.	4	
6.	<u>Особенности проектирования комплексов локальной водоподготовки.</u> Современные технологии, технологические схемы, применяемое оборудование. Примеры проектирования станций локальной водоподготовки.	2	

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>Основы проектирования</u> Проектирование систем подачи и распределения воды Технологические схемы, основные принципы и определения	4		Устный доклад
2.	<u>Этапы проектирования систем водоподготовки и водоочистки.</u> Технологические схемы очистки поверхностных вод. Основы разработки водоочистных схем. Выбор технологической схемы очистки поверхностных вод. Выбор технологической схемы кондиционирования воды.	8	2	
3.	<u>Особенности проектирования станций водоподготовки.</u> Проектирование сооружений и устройств для безреагентной очистки поверхностных вод. Проектирование сооружений и устройств для реагентной очистки поверхностных вод. Примеры проектирования станций водоподготовки.	8	2	
4.	<u>Особенности проектирования станций водоочистки.</u> Компонентные решения станций очистки и кондиционирования воды. Примеры проектирования станций водоочистки. Проектирование станций очистки питьевой воды	8		Мозговой штурм
5.	<u>Особенности проектирования комплексов локальной очистки сточной воды.</u> Технологические схемы, основные приемы. Используемое оборудование. Примеры проектирования станций локальной очистки сточной воды. Выбор технологической схемы и состава сооружений	8		Устный доклад, дебаты
6.	<u>Особенности проектирования комплексов локальной водоподготовки.</u> Современные технологии, технологические схемы, применяемое оборудование. Примеры	4		

4.3.2. Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	<u>Основы проектирования</u> Виды проектирования, графические редакторы. Технологические схемы, основные принципы и определения	16	Устный опрос
2.	<u>Этапы проектирования систем водоподготовки и водоочистки.</u> Технологические схемы очистки поверхностных вод. Выбор технологической схемы очистки поверхностных вод в зависимости от заданных условий. Выбор технологической схемы кондиционирования воды в зависимости от заданных условий.	18	Расчетная задача
3.	<u>Особенности проектирования станций водоподготовки.</u> Проектирование сооружений и устройств для безреагентной очистки поверхностных вод в зависимости от заданных условий. Проектирование сооружений и устройств для реагентной очистки поверхностных вод в зависимости от заданных условий..	16	Расчетная задача
4.	<u>Особенности проектирования станций водоочистки.</u> Компонентные решения станций очистки и кондиционирования воды. Примеры проектирования станций водоочистки. Проектирование станций очистки питьевой воды в зависимости от заданных условий. Математические модели водоочистных сооружений	14	Расчетная задача
5.	<u>Особенности проектирования комплексов локальной очистки сточной воды.</u> Примеры проектирования станций локальной очистки сточной воды. Выбор технологической схемы и состава сооружений в зависимости от начальных условий.	18	Устный опрос
6.	<u>Особенности проектирования комплексов локальной водоподготовки.</u> Современные технологии, технологические схемы, применяемое оборудование. Примеры проектирования станций локальной водоподготовки в зависимости от местонахождения станции.	14	Устный опрос

4.5 Примеры расчетных задач.

Расчетная задача – Разработать технологическую схему очистки поверхностной воды из реки Нева для питьевых нужд.

Расчетная задача – Разработать технологическую схему очистки сточной воды для технических нужд.

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 форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Источники водоснабжения
2. Подобрать технологическую схему для обработки воды безреагентными методами

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 «зачтено».

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. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов : в 2 т. :практическое руководство / Ю. С. Другов, И.А. Платонов, А.И. Орлов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Самара : Порто-принт, Т. 1. - 2013. - 365 с. – ISBN 78-5-9903993-5-8
3. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов : в 2 т. :практическое руководство / Ю. С. Другов, И.А. Платонов, А.И. Орлов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Самара : Порто-принт, Т. 2. - 2013. - 393 с. – ISBN 978-5-9903993-6-5
4. 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.
5. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 678 с. ISBN 978-5-94774-762-1
6. Другов, Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва: БИНОМ, 2013. - 893 с. - ISBN978-5-94774-761-4.
7. Зуева, С.Б. Экозащитные технологии систем водоотведения предприятий пищевой промышленности : Учебное пособие / С. Б. Зуева, С. С. Зарцына, В. И. Щербаков. - СПб. : Проспект Науки, 2012. - 327 с.
8. 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.
9. Лямаев, Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие для ВУЗов / Б. Ф. Лямаев, В. И. Кириленко, В. А. Нелюбов. – Санкт-Петербург. : Политехника, 2012. - 303 с. ISBN 978-5-7325-1006-5
10. Мухин, В.М. Производство и применение углеродных адсорбентов / В. М. Мухин, В. Н. Клушин; Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева. - Москва: РХТУ, 2012. - 307 с. - ISBN 978-5-7237-0905-8.
11. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию/ Г.С. Борисов, В.П.Брыков, Ю.И. Дытнерский [и др.]; Под ред. Ю.И.Дытнерского. –Москва: Альянс, 2015. – 496с. – ISBN 978-5-903034-87-1
12. Платонов, И.А. Практическая аналитическая химия : учебное пособие / И. А. Платонов, Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Самара : Порто-принт, 2015. - 550 с. ISBN 978-5-9903993-7-2
13. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2010. - 543 с. – ISBN 978-5-93808-182-6.
14. Самонин, В.В. Сорбционные технологии защиты человека, техники и окружающей среды / В. В. Самонин, М. Л. Подвязников, Е. А. Спиридонова. - Санкт-Петербург : Наука, 2021. - 531 с. - ISBN 978-5-02-040519-6
15. Сорбирующие материалы, изделия, устройства и процессы управляемой адсорбции/ В.В. Самонин, М.Л. Подвязников, В.Ю. Никонова [и др.] – Санкт-Петербург: Наука, 2009. - 271 с. – ISBN 978-5-02-025346-9

б) электронные учебные издания:

1. Далидович, В.В. Изучение процесса фильтрации: учебное пособие / В. В. Далидович, Л. В. Григорьева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический Университет),

кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. - 36 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2. Далидович, В.В. Расчет основного технологического оборудования процессов водообработки. Ч 1: учебное пособие / В. В. Далидович, Л. В. Григорьева, В. В. Самонин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. - 70 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
3. Далидович, В.В. Расчет основного технологического оборудования процессов водообработки. Ч 2: учебное пособие / В. В. Далидович, Л. В. Григорьева, В. В. Самонин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. - 52 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
4. Яблокова, М.А. Оборудование для механической очистки сточных вод: Учебное пособие / М. А. Яблокова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет); Кафедра оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры.– Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2011. - 91 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
5. Яблокова, М.А. Расчет и проектирование скоростных газопромывателей с замкнутым водооборотом: учебное пособие / М. А. Яблокова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет); Кафедра инженерного проектирования. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. - 21 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

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 «Основы проектирования объектов водоподготовки и водоочистки» 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.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. 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.

Аудитория кафедры: «Химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники», для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенная специализированной мебелью (30 посадочных мест), доской, демонстрационным экраном, ноутбуком, проектором.

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 «Основы проектирования объектов водоподготовки и водоочистки»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-7	Способен предлагать технологические решения при обработке сточных и природных вод	промежуточный
ПК-9	Способен разрабатывать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водоочистки	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)	
			«зачтено» (пороговый)	«не зачтено»
ПК-7.3 Выбор технологических схем с учетом основных технических требований к проектируемому сооружению очистки сточных и природных вод	Знает этапы проектирования систем водоподготовки и водоочистки, основные требования к системам очистки сточных и природных вод (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 1-26 к зачету Расчетная задача	Имеет представление о проектировании систем водоподготовки и водоочистки, перечисляет этапы проектирования, с 1-2 ошибками пересказывает основные требования к системам очистки сточных и природных вод	Затрудняется в перечислении этапов проектирования систем водоподготовки и водоочистки, допускает 3-4 ошибки в перечислении основных требований к системам очистки сточных и природных вод
	Умеет разрабатывать технологическую схему водоподготовки и водоочистки с учетом требований к проектируемому сооружению очистки сточных и природных вод (У-1).		С помощью преподавателя разрабатывает технологическую схему водоподготовки и водоочистки, ориентируется в применении схем в зависимости от начальных условий и требований к качеству воды	С помощью и подсказками преподавателя не проводит разработку технологических схем водоподготовки и водоочистки, не ориентируется в применении схем в зависимости от начальных условий и требований к качеству воды
	Владеет навыками составления технологических схем при проектировании станций водоподготовки и водоочистки (Н-1).		Составляет технологические схемы при проектировании станций водоподготовки и водоочистки с подсказками преподавателя	Делает 3-4 ошибки при составлении технологических схем в процессе проектирования станций водоподготовки и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачтено» (пороговый)	«не зачтено»
				водоочистки с подсказками преподавателя
ПК-9.2 Выбор вариантов возможных технических решений при проектировании сооружений	Знает основные технические решения, применяемые при проектировании сооружений водоподготовки и водоочистки (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы № 27-61 к зачету Расчетная задача.	Перечисляет основные технические решения, применяемых при проектировании сооружений водоподготовки и водоочистки, с подсказками преподавателя	Путается в перечислении основных технических решений, применяемых при проектировании сооружений водоподготовки и водоочистки, с подсказками преподавателя, делает 3-4 ошибки,
	Умеет выбирать готовые технические решения при проектировании сооружений для очистки сточных вод и водоподготовки в соответствии с технологическими требованиями (У-2).		Выбирает готовые технические решения при проектировании сооружений для очистки сточных вод и водоподготовки в соответствии с технологическими требованиями	С ошибками выбирает готовые технические решения при проектировании сооружений для очистки сточных вод и водоподготовки несоответствующие технологическим требованиям
	Владеет методами подбора основных технических решений и анализа их эффективности (Н-2).		Ориентируется в методах подбора основных технических решений, проводит анализ их эффективности с ошибками.	Не ориентируется в методах подбора основных технических решений, не проводит анализ их эффективности..

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачтено» (пороговый)	«не зачтено»
ПК-9.3 Выполнение сравнительной оценки технических решений при проектировании сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Знает основные требования при проектировании сооружений водоподготовки и очистки сточных вод; особенности проектирования станций водоподготовки и водоочистки; особенности проектирования комплексов локальной очистки сточных вод (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы № 27-61 к зачету Расчетная задача.	Перечисляет основные требования при проектировании сооружений водоподготовки и очистки сточных вод; особенности проектирования станций водоподготовки и водоочистки; особенности проектирования комплексов локальной очистки сточных вод с подсказками преподавателя, совершает 1-2 ошибки	Не ориентируется в основных требованиях при проектировании сооружений водоподготовки и очистки сточных вод; не перечисляет особенности проектирования станций водоподготовки и водоочистки; делает 3-4 ошибки при перечислении особенностей проектирования комплексов локальной очистки сточных вод с подсказками преподавателя.
	Умеет анализировать технические решения и особенности проектирования систем водоподготовки и водоочистки для различных целей (У-3);		Уверенно проводит анализ технических решений, разбирается в особенностях проектирования систем водоподготовки и водоочистки для различных целей	Не проводит анализ технических решений, путается в особенностях проектирования систем водоподготовки и водоочистки для различных целей
	Владеет методиками сравнительной оценки технических решений при проектировании сооружений водоподготовки и очистки сточных вод (Н-3).		Использует на практике методики сравнительной оценки технических решений при проектировании сооружений	Не применяет на практике методики сравнительной оценки технических решений при проектировании

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачтено» (пороговый)	«не зачтено»
			водоподготовки и очистки сточных вод с подсказками преподавателя. Совершает 1-2 ошибки	сооружений водоподготовки и очистки сточных вод Не выбирает оптимальное решение.
ПК-9.4 Расчет и определение основных параметров сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Знает основные параметры сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, методы их расчета (ЗН-4);	Правильные ответы на вопросы № 27-61 к зачету Расчетная задача.	Перечисляет основные параметры сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, приводит примеры методов их расчета.	Не перечисляет основные параметры сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, не владеет методами их расчета.
	Умеет определять основные параметры сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, методы их расчета (У-4);		Определяет основные параметры сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, использует методы их расчета с подсказками преподавателя	Не определяет основные параметры сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, не ориентируется в методах их расчета с подсказками преподавателя
	Владеет методами расчета и анализа основных параметров сооружений водоподготовки и очистки сточных вод (Н-4)		Применяет методы расчета и анализа основных параметров сооружений водоподготовки и очистки сточных вод совершает 1-2 ошибки	Не использует методы расчета и анализа основных параметров сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, совершает 3-4 ошибки

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-7:

1. Проектирование водоочистных сооружений основные понятия.
2. Виды проектов водоочистки и водоподготовки.
3. Источники водоснабжения
4. Этапы проектирования систем водоподготовки для различных нужд
5. Этапы проектирования систем водоочистки при различных начальных условиях..
6. Системы очистки сточной воды различных предприятий
7. Системы очистки природной воды в различных регионах.
8. Технологические схемы применяемые при обработке воды
9. Выбор технологической схемы обработки воды и состава учреждений.
10. Назначение и виды применяемых реагентов и оборудования при проектировании систем водоочистки
11. Расчет реагентного хозяйства
12. Компонентные решения станций водоочистки.
13. Классификация систем хозяйственно-питьевого водоснабжения
14. Проектирование зонных систем водоснабжения
15. Специфика систем водоснабжения в условиях Севера.
16. Локальные системы водоснабжения
17. Водообеспечение промышленных предприятий
18. Классификация технической воды по целевому назначению
19. Схемы водообеспечения предприятий
20. Требования к качеству технической воды
21. Нормы водопотребления для предприятий.
22. Оценка надежности систем водоснабжения
23. Общие требования к проектированию систем водоочистки и водопотребления
24. Разработать технологическую схему для очистки технической воды для ТЭЦ
25. Разработать технологическую схему очистки питьевой воды из подземного источника в условиях Севера.
26. Разработать технологическую схему очистки питьевой воды из поверхностных вод в условиях Севера.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-9:

25. Задачи и методология оценки надежности систем водоснабжения.
26. Надежность функционирования систем подачи и распределения воды.
27. Оценка качества воды в районах водозаборов
28. Расчет элементов водозаборов
29. Особенности водозаборов на водоемах
30. Особенности проектирования водозаборов из подземных вод
31. Классификация источников водоснабжения, природных вод и их примесей
32. Качество воды поверхностных источников и технологические решения по их очистке
33. Качество воды подземных источников и технологические решения по их очистке
34. Технологические схемы очистки поверхностных вод.
35. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.
36. Подобрать техническое решение при проектировании станций обеззараживания воды
37. Подобрать техническое решение при проектировании станций водоочистки безреагентными методами

38. Системный подход к выбору водоочистных технологий
39. Определение производительности водоочистной станции
40. Технологические схемы очистки природных вод, содержащих антропогенные примеси.
41. Современные технологии обеззараживания воды.
42. Проектирование систем обеззараживания воды.
43. Физические методы интенсификации обеззараживания воды
44. Станции подготовки подземных вод
45. Станции подготовки воды в промышленном узле
46. Проанализировать возможность применения имеющихся схем водоочистки для различных целей.
47. Оптимизировать схему водоочистки питьевой воды из поверхностных вод
48. Подобрать схему очистки поверхностных вод
49. Подобрать схему очистки подземных вод
50. Решение оптимизационных задач
51. Дегазация, как технологическое решение при проектировании систем водоочистки и водоподготовки
52. Стабилизационная обработка, как технологическое решение при проектировании систем водоочистки и водоподготовки
53. Адсорбционная глубокая очистка питьевых вод, как технологическое решение при проектировании систем водоочистки и водоподготовки
54. Естественные методы обработки осадков полученных в результате водоподготовки и водоочистки
55. Искусственные методы обработки осадков, полученных в результате водоподготовки и водоочистки
56. Расчет сооружений по повторному использованию промывных вод
57. Утилизация осадков, полученных в результате водоподготовки и водоочистки
58. Предложить технологические схемы очистки сточных вод гальванического предприятия для технических нужд и питьевых целей. Проанализировать.
59. Разработать технологическую схему очистки сточных вод химического предприятия, подобрать оборудование.
60. Предложить технические решения и подобрать оборудование для системы очистки сточной воды фармацевтического предприятия
61. Проанализировать технологическую схему очистки сточных вод гальванического предприятия с точки зрения ее эффективности

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Темы расчетных задач.

1. Разработать технологическую схему очистки поверхностной воды из реки Нева для питьевых нужд.
2. Разработать технологическую схему очистки поверхностной воды из реки Нева для технических нужд.
3. Разработать технологическую схему очистки сточной воды гальванического предприятия для технических нужд.
4. Сравнить технологические схемы очистки питьевой воды реагентными и безреагентными методами. Эффективность и стоимость.
5. Разработать технологическую схему кондиционирования воды из подземных источников.

6. Разработать технологическую схему очистки и опреснения морской воды для питьевых нужд.
7. Разработать технологическую схему очистки и опреснения морской воды для технических нужд.
8. Подобрать техническое решение и разработать технологическую схему по очистке природной воды р. Оскол для питьевых нужд в условиях сельской местности.
9. Подобрать техническое решение и разработать технологическую схему по очистке природной воды р. Оскол для питьевых нужд в условиях городской местности.

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 зачета.

Шкала оценивания на зачете «зачтено», «незачтено». При этом «зачтено» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.