

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 14.11.2023 13:29:24
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
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

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
Заведующий кафедрой		профессор Самонин В.В.
Доцент		Спиридонова Е.А.
Старший преподаватель		Соловей В.Н.

Рабочая программа дисциплины «Рациональное использование водных ресурсов» 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.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа.....	10
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	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13
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-3 Способен использовать знания о физико-химических процессах, протекающих в воде при ее очистке</p>	<p>ПК-3.5 Знание основных проблем, новых тенденций и современных подходов к процессам водоочистки</p>	<p>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 ее решения (Н-1)</p>
<p>ПК-5 Способен использовать приемы энерго- и ресурсосбережения в технологиях водоочистки и водоподготовки</p>	<p>ПК-5.1 Знание основных принципов ресурсосбережения</p>	<p>Знать: основные подходы рационального использования ресурсов, проблемы охраны водных ресурсов (ЗН-2); Уметь: предлагать подходы и методы с целью ресурсосбережения, в том числе воды, в различных областях деятельности человека и техники (У-2); Владеть: навыками обоснования рационального использования водных ресурсов (Н-2)</p>
	<p>ПК-5.2 Знание основных проблем водосбережения</p>	<p>Знать: основные направления в развитии подходов водосбережения, понятие водоохранных мероприятий, основы водного законодательства РФ, экологической политики (ЗН-3); Уметь: предлагать методы очистки воды с учетом водоосбережения (У-3); Владеть: навыками расчета водооборота (Н-3)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Рациональное использование водных ресурсов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата (Б1.В.04) и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин: «Основы экологии», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Химия воды». Полученные в процессе изучения дисциплины «Рациональное использование водных ресурсов» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, а также прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы, преддипломной практики), выполнения выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	90
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36 (3)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП) (в том числе практическая подготовка)	-
КСР	18
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	54
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	экзамен (36)

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.	Общая характеристика водных ресурсов, их распределение, регулирование и воспроизводство	4	4	-	10	ПК-3 ПК-5	ПК-3.5 ПК-5.1 ПК-5.2
2.	Рациональное использование водных ресурсов. Проблемы охраны водных ресурсов	10	6	-	8	ПК-3 ПК-5	ПК-3.5 ПК-5.1
3.	Водные ресурсы РФ, проблемы водного хозяйства РФ, цели и способы использования водных ресурсов	8	6	-	16	ПК-3 ПК-5	ПК-3.5 ПК-5.2
4.	Водоохранные мероприятия. Основы водного законодательства РФ, экологическая политика	14	20	-	20	ПК-3 ПК-5	ПК-3.5 ПК-5.1 ПК-5.2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Общая характеристика водных ресурсов, их распределение, регулирование и воспроизводство</p> <p>Антропогенное воздействие на водные ресурсы: человек и природа, загрязнение, засорение и истощение водных ресурсов, влияние естественных и антропогенных факторов на формирование качества водных ресурсов. Показатели качества природной воды. Требования водопользователей к качеству воды. Нормативы предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты, основные положения санитарных правил и норм. Современное состояние качества вод России</p>	4	лекция-презентация
2	<p>Рациональное использование водных ресурсов. Проблемы охраны водных ресурсов</p> <p>Экологический подход при охране водных ресурсов. Масштабы водных ресурсов, вовлекаемых в хозяйственный оборот. Проблемы охраны водных ресурсов. Запасы пресной воды. Водные ресурсы РФ, проблемы водного хозяйства РФ, цели и способы использования водных ресурсов. Роль воды в сфере человеческой деятельности, значение воды в развитии отраслей народного хозяйства. Воспроизводство водных ресурсов.</p>	10	лекция-презентация
3	<p>Водные ресурсы РФ, проблемы водного хозяйства РФ, цели и способы использования водных ресурсов.</p> <p>Водные ресурсы. Водохозяйственный комплекс. Поверхностные и подземные воды: пресные, соленые и геотермальные. Количество допустимого изъятия воды из открытых и подземных источников. Основные методы и схемы подготовки воды питьевого назначения. Комплексное использование водных ресурсов. Формирование водохозяйственного комплекса. Водоснабжение и водоотведение городов и населенных мест. Водопользование в сельском хозяйстве. Водные рекреации. Водохозяйственные балансы районов, бассейнов и регионов, территориально-производственных комплексов.</p>	8	лекция-презентация
4	<p>Водоохранные мероприятия. Основы водного законодательства РФ, экологическая политика.</p> <p>Водоохранные мероприятия.</p> <p>Условия выпуска сточных вод в водоемы.</p>	14	лекция-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>Определение степени очистки сточных вод. Зоны санитарной охраны. Бессточные водохозяйственные системы (замкнутые системы, оборотное водоснабжение). Доочистка бытовых и промышленных стоков и использование в техническом водоснабжении. Основы водного законодательства РФ, экологическая политика.</p> <p>Правовая основа водохозяйственной деятельности, объекты и субъекты водных отношений, право собственности и приобретение прав пользования водными объектами, государственное управление в области использования и охраны водных объектов, сферы государственного управления в области использования и охраны водных объектов, охрана водных объектов, плата за пользование водными объектами, целевое использование водных объектов, ответственность за нарушение водного законодательства. Концепция государственной политики в сфере использования, восстановления и охраны водных объектов. Организация охраны и контроля качества вод природных источников. Мониторинг. Прогнозирование состояния природных источников.</p>		

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	<p><u>Основные источники загрязнения природной воды.</u> Состав загрязнений. Влияние загрязнений природной воды на окружающую среду и человека. Предельно допустимые концентрации загрязнений.</p>	2	-	Групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	<u>Методы очистки сточных вод.</u> Классификация сточных вод. Основные методы и схемы очистки сточных вод различного происхождения.	2		Ситуационный анализ
2	<u>Принципы рационального водопользования.</u> Меры по уменьшению потребления воды. Внедрение оборотного водоснабжения на предприятия. Повышение эффективности переработки сточных вод.	6	-	-
3	<u>Водоохранилища мира и России.</u> Водопользователи и водопотребители. Назначение и классификации водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.	6	-	-
4	<u>Условия выпуска сточных вод в водоемы.</u> Расчет объема загрязнений, содержащихся в сточных водах. Определение предельно допустимых сбросов веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами. Расчет нормативов допустимого воздействия по химическим и взвешенным веществам. Допустимое воздействие по привносу микроорганизмов. Допустимое воздействие по привносу тепла в водные объекты. Привнос радиоактивных веществ в водные объекты. Примеры расчета ущерба, причиняемого сбросом загрязненных сточных вод.	8	1	Ситуационный анализ
4	<u>Расчет допустимого изъятия воды из открытых и подземных источников.</u> Методика расчета. Примеры расчета нормативов допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов	8	1	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
4	<u>Государственная политика в сфере использования, восстановления и охраны водных объектов.</u> Основные документы по вопросам комплексного использования водных ресурсов	4	1	Групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	Прямое и косвенное антропогенное воздействие на водные ресурсы. Методы оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы.	10	Устный опрос
2.	Общая характеристика водных ресурсов, их распределение на земном шаре, регулирование и воспроизводство. Экономическая сущность водных ресурсов. Переброска стока из других бассейнов. Регулирование стока водных объектов. Использование опресненных морских вод. Понятие о спецводопользовании. Взаимосвязь водоснабжения и водоотведения.	8	Устный опрос
3.	Современные организационные методы контроля качества природных вод. Прогнозирование состояния природных источников. Интегральный показатель оценки водных ресурсов.	16	Устный опрос
4.	Сферы государственного управления в области использования и охраны водных объектов. Государственная политика в сфере использования, восстановления и охраны водных объектов. Система платежей, связанных с использованием водными объектами. Разрешение споров в сфере использования и охраны водных объектов. Ответственность за нарушение водного законодательства. Международное сотрудничество в области охраны водных ресурсов.	20	Устный опрос

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 экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (для проверки знаний) и заданиями (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант 1

1. Основные цели, задачи и принципы рационального водопользования.
2. Оценка рекреационного потенциала водного объекта

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 «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Водоотведение / Ю. В. Воронов [и др.] ; Под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с. 408-409. - ISBN 978-5-93093-983-5
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. 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.
5. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение: учебник / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - Москва : Юрайт, 2013. - 472 с. – ISBN 978-5-9916-2615-6

б) электронные учебные издания:

1. 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

2. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : Учебное пособие / [В. В. Денисов, Т. И. Дровозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 440 с. - - ISBN 978-5-8114-4697-1 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - 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 «Рациональное использование водных ресурсов» 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 приходиться, 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.

Программное обеспечение включает необходимые программы и пакеты программ: 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.

Для ведения лекционных занятий используются учебные аудитории, оснащенные мебелью, проектором BenQ MX518, ноутбуками HP Compaq Presario в количестве 2 штук, проектором Vivitek D508 DLP, проекционными экранами в количестве 2 штук, пульта для управления презентацией, досками, на 20-30 посадочных мест.

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 «Рациональное использование водных ресурсов»**

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
ПК-5	Способен использовать приемы энерго- и ресурсосбережения в технологиях водоочистки и водоподготовки	начальный

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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
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 экзамену № 1-11, участие в групповых дискуссиях и ситуационном анализе	кратко перечисляет основные проблемы в области водоподготовки и водоочистки, не приводит примеров	кратко перечисляет основные проблемы в области водоподготовки и водоочистки, приводит примеров	подробно рассказывает основные актуальные проблемы в области водоподготовки и водоочистки, приводит примеры
	Умеет находить и рекомендовать различные пути решения проблем в области водоподготовки и водоочистки (У-1)	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 1-11, участие в групповых дискуссиях и ситуационном анализе	с подсказками преподавателя предлагает различные варианты решений поставленной проблемы в области водоподготовки и водоочистки	предлагает варианты решений поставленной проблемы в области водоподготовки и водоочистки, объясняет свое решение, но не выбирает оптимальное решение	предлагает различные варианты решений поставленной проблемы в области водоподготовки и водоочистки, аргументировано объясняет свое решение, выбирает оптимальное решение
	Владеет навыками формулировки актуальности проблемы в области водоподготовки и водоочистки и способов ее решения (Н-1)	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 1-11, участие в групповых дискуссиях и ситуационном	с подсказками преподавателя формулирует актуальность проблемы в области водоподготовки и водоочистки	формулирует актуальность проблемы в области водоподготовки и водоочистки	демонстрирует навыки анализа данных с целью формулировки актуальности проблемы в области водоподготовки и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
		анализе			водоочистки и выбора способов решения поставленной проблемы
ПК-5.1 Знание основных принципов ресурсосбережения	Знает основные подходы рационального использования ресурсов, проблемы охраны водных ресурсов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 12-39, участие в групповых дискуссиях и ситуационном анализе	кратко приводит основные подходы рационального использования ресурсов; не рассказывает об основных проблемах охраны водных ресурсов	кратко приводит основные подходы рационального использования ресурсов; кратко рассказывает об основных проблемах охраны водных ресурсов	приводит основные подходы рационального использования ресурсов; рассказывает об основных проблемах охраны водных ресурсов
	Предлагает подходы и методы с целью ресурсосбережения, в том числе воды, в различных областях деятельности человека и техники (У-2)	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 1-15, участие в групповых дискуссиях и ситуационном анализе	перечисляет методы для обеспечения ресурсосбережения	выбирает подходы и методы для обеспечения ресурсосбережения в зависимости от рассматриваемой области	выбирает подходы и методы для обеспечения ресурсосбережения в зависимости от рассматриваемой области, рекомендует оптимальный
	Владеет навыками обоснования рационального использования водных ресурсов (Н-2)	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 31-39, участие в групповых дискуссиях и ситуационном	кратко обосновывает подходы для рационального использования водных ресурсов с подсказками преподавателя	обосновывает подходы для рационального использования водных ресурсов с подсказками преподавателя	аргументировано обосновывает подходы для рационального использования водных ресурсов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
		анализе			
ПК-5.2 Знание основных проблем водосбережения	Знает основные направления в развитии подходов водосбережения, понятие водоохранных мероприятий, основы водного законодательства РФ, экологической политики (ЗН-3);	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 12-39, участие в групповых дискуссиях и ситуационном анализе	кратко перечисляет основные направления в развитии подходов водосбережения, дает понятия водоохранных мероприятий, путаясь, рассказывает основы водного законодательства РФ и экологической политики	перечисляет и кратко рассказывает об основных направлениях в развитии подходов водосбережения, дает понятия водоохранных мероприятий, путаясь, рассказывает основы водного законодательства РФ и экологической политики	перечисляет и рассказывает об основных направлениях в развитии подходов водосбережения, дает понятия водоохранных мероприятий, рассказывает основы водного законодательства РФ и экологической политики
	Предлагает методы очистки воды с учетом водоосбережения (У-3);	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 1-15, участие в групповых дискуссиях и ситуационном анализе	выбирает метод очистки воды с учетом подходов водосбережения	выбирает метод и обосновывает с подсказками преподавателя выбор метода очистки воды с учетом подходов водосбережения	выбирает метод и обосновывает выбор метода очистки воды с учетом подходов водосбережения
	Владеет навыками расчета водооборота (Н-3)	Правильные ответы на вопросы к экзамену № 31-39, участие в групповых	с ошибками рассчитывает параметры водооборота	с подсказками преподавателя рассчитывает параметры водооборота	правильно рассчитывает параметры водооборота

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
		дискуссиях и ситуационном анализе			

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

1. Понятие о водных ресурсах; показатели водных ресурсов, особенности, отличающие их от других природных ресурсов.
2. Современное состояние водных ресурсов. Запасы пресной воды. Воспроизводство водных ресурсов.
3. Особенности распределения водных ресурсов по отдельным регионам и странам мира.
4. Распределение и степень обеспеченности водными ресурсами различных регионов РФ.
5. Состояние и проблемы водного хозяйства РФ.
6. Роль воды в сфере человеческой деятельности, значение воды в развитии отраслей народного хозяйства.
7. Охрана водных ресурсов. Проблемы охраны водных ресурсов.
8. Поверхностные водные объекты. Подземные водные объекты.
9. Водохозяйственные комплексы. Водохозяйственные балансы. Масштабы водных ресурсов, вовлекаемых в хозяйственный оборот.
10. Оценка качественного состояния водных объектов. Определение интегрального и дифференциального показателей качества воды в водоисточнике.
11. Прямое и косвенное антропогенное воздействие на водные ресурсы. Методы оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5

12. Основные виды использования воды. Водопользование и водопотребление. Отличия между водопользованием и водопотреблением.
13. Виды водопользователей и их требования к качеству воды. Количество допустимого изъятия воды из открытых и подземных источников.
14. Водопотребители в структуре народного хозяйства. Требования, предъявляемые к воде различными водопотребителями.
15. Основные методы и схемы подготовки воды питьевого назначения. Требования к качеству питьевой воды.
16. Основные методы и схемы подготовки воды технологического назначения. Требования к качеству воды технологического назначения на примере ТЭЦ.
17. Экологические проблемы использования водных ресурсов. Виды загрязнений воды и их источники.
18. Влияние загрязнений природной воды на окружающую среду и человека.
19. Предельно допустимые концентрации особо токсичных загрязнений водных объектов.
20. Основные положения санитарных правил и норм.
21. Водоотведение или сброс сточных вод. Классификация сточных вод.
22. Условия сброса сточных вод в канализацию и водоемы.
23. Основные методы и схемы очистки сточных вод различного происхождения.
24. Требования к качеству сточной воды на примере АЭС.
25. Правовая основа водохозяйственной деятельности.
26. Цели водного законодательства и принципы устойчивого развития.
27. Международное сотрудничество в области охраны водных ресурсов.
28. Основные цели, задачи и принципы рационального водопользования.
29. Мероприятия по борьбе с негативным воздействием, оказываемым на водные объекты.

30. Основные направления совершенствования управления водными ресурсами.
31. Оценка рекреационного потенциала водного объекта.
32. Разработка прогноза водопотребления и водоотведения на предприятии теплоэнергетики.
33. Расчет нормативов допустимого изъятия воды из водных объектов.
34. Расчет нормативов допустимого воздействия на водный объект по химическим и взвешенным веществам.
35. Расчет нормативов допустимого воздействия по привносу микроорганизмов в водный объект.
36. Расчет объема загрязнений, содержащихся в сточных водах.
37. Определение предельно допустимых сбросов веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами НПЗ.
38. Расчет ущерба, причиняемого сбросом сточных вод.
39. Расчет экономического эффекта от реализации водоохранных мероприятий.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Задания для текущего контроля

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

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).