

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 03.11.2023 13:36:57
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
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ

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

Направленность программы магистратуры
Водоочистка в химической, нефтехимической и биотехнологии

Квалификация

Магистр

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.

Рабочая программа дисциплины «Контроль качества воды» 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.....	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.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	09
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.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
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	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 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-2 Способен выбирать и использовать современные методы и аналитическое оборудование для определения параметров водных сред</p>	<p>ПК-2.5 Обоснованный выбор аналитических методов контроля качества воды в соответствии с метрологическими требованиями</p>	<p>Знать: рекомендуемые методы определения различных параметров воды, концентрационный интервал их применимости (ЗН-1);</p> <p>Уметь: рекомендовать аналитический метод контроля качества воды в соответствии с концентрационным интервалом применимости (У-1);</p> <p>Владеть: навыком оценки сходимости результатов, погрешности измерений и расчетов (Н-1)</p>
<p>ПК-4 Готов оценивать и осуществлять контроль качества воды различного назначения</p>	<p>ПК-4.1 Знание требований, предъявляемых к качеству воды</p>	<p>Знать: требования, предъявляемые к качеству воды, классификацию вод, нормативные документы, регламентирующие требования к качеству воды (ЗН-2);</p> <p>Уметь: классифицировать водные источники в соответствии с нормативными документами, определять требования, предъявляемые к ним в соответствии с нормативными документами (У-2);</p> <p>Владеть: навыками определения соответствия качества воды нормативным требованиям (Н-2)</p>
	<p>ПК-4.2 Знание физико-химических и</p>	<p>Знать: классификацию параметров качества воды (ЗН-3);</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
	микробиологических параметров качества воды	<p>Уметь: составлять акты для оценки качества воды (У-3);</p> <p>Владеть: навыками определения физико-химических и микробиологических параметров качества воды (Н-3)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Контроль качества воды» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры и изучается на 1 курсе в 1 семестре (Б1.В.01).

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении общеинженерных дисциплин. Полученные в процессе изучения дисциплины «Контроль качества воды» знания, умения и навыки могут быть использованы при дальнейшем обучении, прохождении учебной и 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)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	108
занятия лекционного типа	-
занятия семинарского типа, в т.ч.	98
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	34 (3)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	64 (7)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР -	10
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	108
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.	Качество воды. Нормирование качества воды. Нормативы качества воды	-	4	8	20	ПК-2 ПК-4	ПК-2.5 ПК-4.1
2.	Физические показатели качества воды. Методы определения	-	6	-	20	ПК-2 ПК-4	ПК-2.5 ПК-4.1
3.	Химические показатели качества воды. Методы определения	-	8	24	20	ПК-2 ПК-4	ПК-2.5 ПК-4.1
4.	Микробиологические показатели качества воды. Методы определения	-	8	-	20	ПК-2 ПК-4	ПК-2.5 ПК-4.1
5.	Методы контроля качества воды	-	8	32	28	ПК-2 ПК-4	ПК-2.5 ПК-4.1 ПК-4.2

4.2. Занятия лекционного типа.

Учебным планом не предусмотрены.

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	Качество воды. Нормирование качества воды. Нормативы качества воды. Понятие качество воды. Нормативные документы. Классификации качества воды. Индексы качества воды Пробоотбор газовых, жидких и твердых материалов. Нормативные документы. Консервация проб. Пробоотборники. Условия пробоотбора. Эмпирические методы исследования. Экспериментальные методы исследования. Оценка погрешности эксперимента	4	3	
2	Физические показатели качества воды. Методы определения. Стандартные методики определения параметров.	6		
3	Химические показатели качества воды. Методы определения. Стандартные методики определения параметров.	8		
4	Микробиологические показатели качества воды. Методы определения. Стандартные методики определения параметров	8		
5	Методы контроля качества воды Классификация аналитических методов исследования. Области применения методов. Особенности методов исследования водных сред и материалов, применяемых в водоподготовке и водоочистке. Спектрометрические методы анализа. Титриметрические методы анализа. Хроматографические	8		Ролевая игра

	методы анализа Приоритетные показатели для гигиенической оценки и контроля загрязнений воды водных объектов сточными водами. Методы комплексной оценки опасности загрязнения воды водных объектов.			
--	---	--	--	--

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Методы пробоотбора воды. Пробоподготовка – экстракция, концентрирование, консервация. Сравнение параметров воды в различных условиях хранения пробы	4	1	
1	Определение погрешностей эксперимента	4	1	
3	Титриметрические методы анализа в сорбционной технике. Влияние вида индикатора на обменную емкость катионитов. Влияние мешающих компонентов на определение ХПК	12	2	
3	Спектрометрические методы исследования. Влияние свойств поверхности сорбента на емкость по метиленовому голубому. Влияние мешающих компонентов на определение концентрации железа	12	1	
5	Влияние указаний в стандарте на точность анализа, на примере определения ионов железа в воде в соответствии с различными методиками определения	16	1	
5	Определение параметров воды многокомпонентного состава. Определение физических и химических показателей. Нормирование качества воды. Определение влияние мешающих компонентов.	16	1	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Планирование эксперимента. Составление программы эксперимента.	5	Устный опрос № 1
1	Примеры пробоотборников твердых, жидких и газообразных веществ.	5	Устный опрос № 1
1	Способы концентрирования пробы	5	Устный опрос № 1
1	Нормирование показателей качества воды.	5	Проверочная работа № 1
2	Физические показатели качества воды. Современные методы анализа. Аппаратурная база. Принцип работы приборов.	20	Устный опрос № 2
3	Химические показатели качества воды. Современные методы анализа. Аппаратурная база. Принцип работы приборов.	20	Устный опрос № 2
4	Методы оценки реагентов, применяемых в процессах водоподготовки и водоочистки.	10	Устный опрос № 3
4	Методы оценки биологических материалов, применяемых для очистки водных сред. Контроль осадков, образующихся в процессах водоподготовки и водоочистки.	10	Устный опрос № 3
5	Коллекторные газы. Методы контроля и анализа.	7	Устный опрос № 4
5	Концентрационные интервалы применения различных методов анализа.	7	Проверочная работа 2
5	Российские и международные нормативные документы в области водоподготовки и водоочистки.	14	Проверочная работа 2

4.5. Пример варианта проверочной работы

Проверочная работа № 1

Вариант 1

Рассчитайте допустимые сбросовые концентрации веществ в производственных сточных водах при наличии смешения очищенных городских сточных вод с водами промышленного объекта.

В производственных сточных водах содержатся вещества (фактическая концентрация в воде водного объекта):

ионы железа (0,05 мг/л); растворенный фенол (0,0005 мг/л).

Водный объект хозяйственно-питьевого водопользования, кратность смешения очищенных сточных вод с водами водного объекта - 4, расход производственных сточных вод данного предприятия составляет 3000 м³/сут. Расход городских сточных вод – 300000 м³/сут. Расход производственных сточных вод 18000 м³/сут

Проверочная работа № 2

Вариант 1

Предложите методы исследования воды для определения показателей жесткости, катионов железа, фенола, если их концентрация в 12 раз больше, чем ПДК.

Обосновать выбор метода. При возможности дать ссылку на нормативный документ.

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 предусматривает 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:

<p>Вариант 1</p> <p>1. Составление программы эксперимента. Определение катионов меди в водной среде.</p> <p>2. Классификация хроматографических методов анализа. Общие требования.</p>

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. 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. 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

5. 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.
6. 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.
7. 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
8. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества : Изменения 2 к СанПиН 2.1.4.1074-01 : Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы : СанПиН 2.1.4.2580-10 / Федер. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. - Введ. с 01.05.2010. - М. : Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. - 6 с. - (Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование РФ) (Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. 2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест). - ISBN 5-7508-0878-6
9. Санитарно-эпидемиологическое обеспечение химической безопасности производственной и окружающей среды. Руководство / Федеральное медико-биологическое агентство ; под науч. ред.: М. Ф. Киселева, В. Р. Рембовского, В. В. Романова. - Москва : Федеральное медико-биологическое агентство России, 2012. - 476 с. - ISBN 978-5-94822-054-3

б) электронные учебные издания:

10. Григорьева, Л.В. Определение жесткости воды и способы ее умягчения: методические указания / Л. В. Григорьева, В. В. Далидович, Е. Д. Хрылова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 15 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
11. Долгоносов, А.М. Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование : Монография / А. М. Долгоносов, О. Б. Рудаков, А. Г. Прудковский. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2015. - 468 с. - ISBN 978-5-8114-1870-1// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке.
12. Спектральные методы анализа. Практическое руководство: Учебное пособие/ В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина и др.; под ред. В. Ф. Селеменова и В. Н. Семенова. – Санкт-Петербург. ; Москва. ; Краснодар : Лань, 2014. - 413 с. – ISBN 978-5-8114-1638-7 - URL: : <https://e.lanbook.com> (Дата обращения 10.04.2021) - 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 «Контроль качества воды» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ(ТУ) 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. 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.

Программное обеспечение практики 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 и практических 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.

Для проведения лабораторных работ по данной дисциплине используются кондуктометр «Эксперт-002-2-6п», иономер И-500, колориметр КФК-2МП, концентратомер КН-2м, анализатор «Эксперт-001-рН-ХПК-БПК», рН-метр НН 8314, хроматограф ЛХМ-80, весы ВМК 1501, весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200.

Для самостоятельной работы помещения оснащены мебелью на 10-15 посадочных мест. Имеются установки ВТА, колориметр КФК-2, ультратермостат 2-15С, электрошкаф сушильный, весы лабораторные ВМ 213, весы ВМК 1501, весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200. Установки по определению защитных свойств катализаторов и

поглотителей, установки «Динамика», анализатор циклогексана «ЛАЦ», анализатор газов «Магистр», центрифуга ЦЛМН Р-10-0,1, колориметр КФК-2МП, спектрофотометр LEKI SS2107, перемешивающее устройство LOIP LS.

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 СПбГИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Контроль качества воды»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен выбирать и использовать современные методы и аналитическое оборудование для определения параметров водных сред	начальный
ПК-4	Готов оценивать и осуществлять контроль качества воды различного назначения	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)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
ПК-2.5 Обоснованный выбор аналитических методов контроля качества воды в соответствии с метрологическими требованиями	Знает рекомендуемые методы определения различных параметров воды, концентрационный интервал их применимости (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-17	перечисляет методы определения различных параметров воды, рассказывает об их преимуществах и недостатках, сложности проведения определения, области использования, приводит концентрационный интервал их применимости	перечисляет методы определения различных параметров воды, но не имеет представления об их преимуществах и недостатках, не приводит ограничения проведения определения с использованием данных методов, не приводит концентрационный интервал их применимости
	Умеет рекомендовать аналитический метод контроля качества воды в соответствии с концентрационным интервалом применимости (У-1);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-17, выполнение лабораторных работ, выполнение проверочной работы 2	подбирает и обоснованно рекомендует аналитический метод контроля качества воды в соответствии с концентрационным интервалом применимости, объясняет целесообразность применения того или иного метода исследования	подбирает, но не обосновывает выбор аналитического метода контроля качества воды в соответствии с концентрационным интервалом применимости, объясняет целесообразность применения того или иного метода исследования
	Владеет навыком оценки сходимости результатов, погрешности измерений и расчетов (Н-1)	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-6, выполнение лабораторных работ, работа на	уверенно демонстрирует навыки оценки сходимости результатов, рассчитывает погрешности измерений и допустимые интервалы	не проводит оценку сходимости результатов и расчеты погрешности измерений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
		практических занятиях		
ПК-4.1 Знание требований, предъявляемых к качеству воды	Знает требования, предъявляемые к качеству воды, классификацию вод, нормативные документы, регламентирующие требования к качеству воды (ЗН-2);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 18-42	перечисляет требования, предъявляемые к качеству воды, приводит различные классификации вод, перечисляет и дает краткое описание нормативным документам, регламентирующим требования к качеству воды	не перечисляет требования, предъявляемые к качеству воды, приводит различные классификации вод, перечисляет, но не дает краткое описание нормативным документам, регламентирующим требования к качеству воды
	Умеет классифицировать водные источники в соответствии с нормативными документами, определять требования, предъявляемые к ним в соответствии с нормативными документами (У-2)	Правильные ответы на вопросы к зачету № 18-42, выполнение лабораторных работ, выполнение проверочных работ	анализирует параметры качества вод из различных источников на в соответствие нормативным документам, сопоставляет и определяет требования, предъявляемые к ним в соответствии с нормативными документами	не проводит анализ параметры качества вод из различных источников на в соответствие нормативным документам, определяет требования, предъявляемые к ним в соответствии с нормативными документами, но не проводит сопоставление
	Владет навыками определения соответствия качества воды нормативным требованиям (Н-2)	Выполнение лабораторных работ, выполнение проверочных работ	демонстрирует уверенные навыки определения качества воды и их соответствия нормативным требованиям	не демонстрирует уверенных навыков определения качества воды и их соответствия нормативным требованиям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
ПК-4.2 Знание физико-химических и микробиологических параметров качества воды	Знает классификацию параметров качества воды (ЗН-3);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 18-36	приводит подробную классификацию параметров качества воды, определяет значение каждого из параметров, оценивает важность его определения и контроля, определяет взаимосвязь параметров друг с другом	с ошибками приводит классификацию параметров
	Умеет составлять акты для оценки качества воды (У-3);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 27-36, выполнение лабораторных работ	правильно составляет акты оценки качества воды	не имеет представления о формах документов, характеризующих качество воды
	Владеет навыками определения физико-химических и микробиологических параметров качества воды (Н-3)	Выполнение лабораторных работ	с уверенностью проводит определения физико-химических и микробиологических параметров качества воды без контроля со стороны преподавателя	проводит определения физико-химических и микробиологических параметров качества воды только при участии преподавателя

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Понятие эмпирических методов исследования.
2. Классификация эмпирических методов исследования.
3. Методы постановки эксперимента.
4. Методы планирования эксперимента.
5. Понятие погрешности и отклонений. Абсолютная и относительная погрешность. Способы определения и расчета.
6. Рассчитать погрешность определения предельного объема сорбционного пространства при проведении эксперимента в соответствии с нормативными документами.
7. Особенности количественного и качественного анализа жидких сред.
8. Классификация аналитических методов исследования.
9. Классификация спектрометрических методов анализа. Общие требования.
10. Спектрометрические методы анализа. Аппаратурное оформление.
11. Спектрометрические методы анализа. Применение для анализа жидких сред.
12. Классификация титриметрических методов анализа. Общие требования.
13. Титриметрические методы анализа. Аппаратурное оформление.
14. Титриметрические методы анализа. Применение для анализа жидких сред.
15. Классификация хроматографических методов анализа. Общие требования.
16. Хроматографические методы анализа. Аппаратурное оформление.
17. Хроматографические методы анализа. Применение для анализа жидких сред.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-4:

18. Термины, используемые в системе мониторинга водных объектов
19. Качество воды. Нормирование качества воды.
20. Методы контроля качества воды
21. Особенности методов исследования водных сред и материалов, применяемых в водоподготовке и водоочистке.
22. Физические показатели качества воды. Методы определения. Стандартные методики определения параметров.
23. Химические показатели качества воды. Методы определения. Стандартные методики определения параметров.
24. Микробиологические показатели качества воды. Методы определения. Стандартные методики определения параметров
25. Пробоотбор газовых, жидких и твердых материалов. Пробоотбор. Нормативные документы.
26. Пробоотбор. Консервация проб. Пробоотборники. Условия пробоотбора.
27. Требования к показателям качества сточных вод, поступающих на очистные сооружения.
28. Требования к качеству сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду.
29. Требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения
30. Гигиенические требования к охране поверхностных вод
31. Индексы качества воды
32. Классификации качества воды
33. Гигиенические классификации загрязнений по степени опасности для здоровья населения
34. Анализ возможности оценки качества воды по обобщенным показателям

35. Выбор приоритетных веществ, загрязняющих источник водоснабжения
36. Практическое применение критериев и классификации для выбора приоритетных показателей воды сточными водами
37. Составление программы эксперимента. Определение катионов меди в водной среде.
38. Составление программы эксперимента. Определение ХПК в водной среде.
39. Составление программы эксперимента. Определение БПК в водной среде.
40. Составление программы эксперимента. Определение ОМЧ в водной среде.
41. Составление программы эксперимента. Определение жесткости в водной среде.
42. Составление программы эксперимента. Определение остаточного хлора в водной среде.

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

4.5 Варианты проверочной работы для текущей аттестации

Проверочная работа № 1

Рассчитайте допустимые сбросовые концентрации веществ в производственных сточных водах при наличии смешения очищенных городских сточных вод с водами промышленного объекта.

Водный объект хозяйственно-питьевого водопользования, кратность смешения очищенных сточных вод с водами водного объекта - 4, расход производственных сточных вод данного предприятия составляет 3000 м³/сут. Расход городских сточных вод – 300000 м³/сут. Расход производственных сточных вод 18000 м³/сут.

Если:

Вариант 1

В производственных сточных водах содержатся вещества (фактическая концентрация в воде водного объекта):

ионы железа (0,05 мг/л); растворенный фенол (0,0005 мг/л).

Вариант 2

В производственных сточных водах содержатся вещества (фактическая концентрация в воде водного объекта):

ионы железа (0,1 мг/л); растворенный фенол (0,05 мг/л).

Вариант 3

В производственных сточных водах содержатся вещества (фактическая концентрация в воде водного объекта):

ионы бария (0,01 мг/л); растворенный фенол (0,0005 мг/л).

Вариант 4

В производственных сточных водах содержатся вещества (фактическая концентрация в воде водного объекта):

ионы свинца (0,05 мг/л); СПАВ (0,3 мг/л).

Вариант 5

В производственных сточных водах содержатся вещества (фактическая концентрация в воде водного объекта):

ионы железа (0,05 мг/л); фталевая кислота (0,2 мг/л).

Вариант 6

В производственных сточных водах содержатся вещества (фактическая концентрация в воде водного объекта):

ионы железа (0,05 мг/л); ионы свинца (0,05 мг/л).

Проверочная работа № 2

Вариант 1

Предложите методы исследования воды для определения показателей жесткости, катионов железа, фенола, если их концентрация в 12 раз больше, чем ПДК. Обосновать выбор метода. При возможности дать ссылку на нормативный документ.

Вариант 2

Предложите методы исследования воды для определения показателей ХПК, катионов железа, фенола, если их концентрация в 4 раза больше, чем ПДК. Обосновать выбор метода. При возможности дать ссылку на нормативный документ.

Вариант 3

Предложите методы исследования воды для определения показателей жесткости, катионов железа, бензопирена, если их концентрация в 6 раз больше, чем ПДК. Обосновать выбор метода. При возможности дать ссылку на нормативный документ.

Вариант 4

Предложите методы исследования воды для определения показателей катионов меди, катионов железа, фенола, если их концентрация в 3 раза больше, чем ПДК. Обосновать выбор метода. При возможности дать ссылку на нормативный документ.

Вариант 5

Предложите методы исследования воды для определения показателей ХПК, жесткости, катионов железа, если их концентрация в 100 раз больше, чем ПДК. Обосновать выбор метода. При возможности дать ссылку на нормативный документ.

Вариант 6

Предложите методы исследования воды для определения показателей жесткости, катионов железа, свинца, ртути, если их концентрация в 3 раза больше, чем ПДК. Обосновать выбор метода. При возможности дать ссылку на нормативный документ.

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 зачёта.

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