20.03.01.02.Б1.В-2018-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ ..
«____»_____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Водоподготовка на химических предприятиях

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) Инженерная защита окружающей среды

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Примеси воды и их влияние на работу предприятий химической промышленности	Влияние примесей воды на работу основного и вспомогательного оборудования предприятий химической промышленности. Процессы накипеобразования их влияние на работу котельного и водогрейного оборудования. Процессы коррозии в системах водяного охлаждения и в тепловых сетях. Свойства воды, определяющие ее склонность к образованию накипи. Жесткость воды, общая, карбонатная, некарбонатная, устраняемая и неустраняемая. Щелочность воды, общая, карбонатная, гидратная. Углекислотное равновесие. Схема образования и гидролиза карбонатных ионов. Кривая углекислотного равновесия. Агрессивная, стабильная и нестабильная вода. Индекс стабильности Лонжелье. Технологические показатели, определяющие качество воды в системах теплоснабжения: солесодержание, концентрация взвешенных частиц, окисляемость, содержание растворенных углекислого газа и кислорода и др., их влияние на работу котельного оборудования. Требования к качеству питательной воды водогрейных и паровых котлами различных типов. Потери воды тепловых сетях и их подпитка. Требования к качеству подпиточной воды для тепловых сетей. Использование в качестве подпиточной воды природных вод и паровых конденсатов	ПК-14 - владеть способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Знать основные проблемы техносферной безопасности, принципы защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.	опрос защита лабораторных работ

2	Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей	Грубодисперсные и коллоидные примеси в воде. Способы их удаления – отстаивание, коагуляция и фильтрование, их применение в схемах водоподготовки на химических предприятиях. Коагуляция коллоидных примесей, физико-химические основы метода, коагулянты, применяемые в практике водоподготовки Способы коагуляции: объемная коагуляция, контактная коагуляция, коагуляция в слое взвешенного осадка, электрокоагуляция. Оборудование для проведения этих процессов. Осветлители со слоем взвешенного осадка, их конструкция и принцип работы. Интенсификация процессов очистки воды от коллоидных примесей путем совместной обработки воды коагулянтом и флокулянтом. Роль флокулянта в укрупнении коллоидных частиц. Ионогенные и неионогенные флокулянты. Полиакриламид как наиболее широко применяемый в практике водоподготовки флокулянт. Удаление из воды грубодисперсных примесей фильтрованием. Физико-химические основы метода. Фильтрующие материалы, их характеристика. Оборудование для очистки воды фильтрованием, скорые и медленные фильтры их эксплуатация и расчет. Технологическая обвязка фильтров. Работа фильтров, фильтроцикл, стадии фильтрования, взрыхления и промывки. Промывные растворы, их состав и утилизация. Умягчение и обессоливание воды. Методы умягчения воды: термический, реагентный, ионообменный, их применение в практике водоподготовки на химических предприятиях. Химизм и физико-химические основы ионообменного умягчения и обессоливания воды. Ионообменные материалы, природные и синтетические иониты, ионообменные смолы, катиониты и аниониты. Свойства ионообменных смол, учитываемых при подготовке воды. Регенерация ионообменных смол. Na-катионирование воды, схемы одноступенчатого и 2-х ступенчатого Na-катионирования. H-Na-катионирование, схемы параллельного и последовательного H-Na-катионирования. Оборудование для ионного умягчения воды, ионообменные фильтры, их эксплуатация и расчет. Обессоливание воды методом ионного обмена, схемы частичного и полного обессоливания воды. Лекция 7. Удаление из воды свободной углекислоты. Физико-химические основы метода декарбонизации. Устройство декарбонизатора его расчет. Удаление из воды растворенного кислорода. Физико-химические основы метода, термический и вакуумный методы деаэрации и устройство деаэраторов. Осадки, образующиеся на стадии коагуляции воды, их состав. Экологический ущерб, наносимый окружающей среде. Обезвоживание осадков и их утилизация. Жидкие отходы, образующиеся на стадиях ионообменного умягчения и обессоливания воды, их состав. Экологический ущерб, наносимый окружающей среде. Переработка и утилизация отходов. Сущность стабилизационной обработки воды. Реагентная обработка воды подкислением, фосфатированием, ингибиторами. Безреагентная обработка воды магнитными и электрическими полями.	ПК-14 - владеть способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Уметь выбирать технологии защиты и иные технологии в профессиональной деятельности. Владеть навыками сравнительной оценки технологий защиты человека и природной среды.	опрос защита лабораторных работ

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Опрос 1.

1. Процессы накипеобразования и коррозии и их влияние на работу котельного и водогрейного оборудования.

2. Схема образования и гидролиза карбонатных ионов.

3. Агрессивная, стабильная и нестабильная вода. Индекс стабильности Лонжелье.

4. Виды накипи и причины, обуславливающие их возникновение в трубах котлов.

5. Требования к качеству питательной воды водогрейных и паровых котлами различных типов.

Опрос 2.

1. Грубодисперсные и коллоидные примеси в воде и способы их удаления.

2. Коагуляция коллоидных примесей, физико-химические основы метода, коагулянты, применяемые в практике водоподготовки

3. Интенсификация процессов очистки воды от коллоидных примесей путем совместной

обработки воды коагулянтом и флокулянтом.

4. Оборудование для очистки воды фильтрованием.

5. Фильтрующие материалы, их характеристика.

6. Работа фильтров, фильтроцикл.

7. Промывные растворы, их состав и утилизация.

Опрос 3.

1. Методы умягчения воды, их применение в практике водоподготовки на химических предприятиях.

2. Химизм и физико-химические основы ионообменного умягчения и обессоливания воды.

3. Ионообменные материалы, их свойства, учитываемых при подготовке воды.

4. Na-катионирование воды, схемы Na-катионирования.

5. Оборудование для ионного умягчения воды.

6. Сточные воды, образующиеся в процессе регенерации ионообменных фильтров, способы их очистки и утилизации.

7. Удаление из воды свободной углекислоты.

8. Теоретически основы процесса удаления из воды растворенных газов.

9. Устройство декарбонизатора его расчет.

10. Удаление из воды растворенного кислорода.

11. Физико-химические основы метода,

12. Термический и вакуумный методы деаэрации, и устройство деаэраторов.

Опрос 4.

1.Осадки, образующиеся на стадии коагуляции воды, их состав.

2. Экологический ущерб, наносимый осадками окружающей среде.

3. Обезвоживание осадков и их утилизация.

4. Жидкие отходы, образующиеся на стадиях ионообменного умягчения и обессоливания воды, их состав.

5. Экологический ущерб, наносимый окружающей среде.

6. Переработка и утилизация отходов умягчения воды

При проведении текущего контроля обучающимся будет задан два вопроса, на которые они должны дать ответы. Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75…99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50…74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25…49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0…24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0…24	25…49	50…64	65…74	75…99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		

При текущем опросе также могут быть использованы тестовые задания, например:

1. Что такое адсорбция?

Концентрирование на поверхности раздела фаз ионов, молекул и высоко дисперсных частиц
Концентрирование на поверхности раздела фаз ионов, молекул и коллоидных частиц
Концентрирование на поверхности раздела фаз ионов, молекул и нерастворимых частиц
Концентрирование на поверхности раздела фаз ионов и молекул

Концентрирование в объеме жидкости или газа ионов и молекул

2. Концентрация растворенного газа в воде при изменении температуры и парциального давления

Увеличивается с увеличением температуры и давления
Увеличивается с увеличением давления и уменьшением температуры

Уменьшается с увеличением температуры и давления

Уменьшается с увеличением давления и уменьшением температуры
Не изменяется

3. К увеличению эффективности экстракции приводит:

Увеличение температуры
Увеличение площади контакта фаз при экстракции
Увеличение коэффициента распределения
Повышение температуры кипения экстрагента
Снижение плотности экстрагента

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

1. В каких единицах выражается массовая процентная концентрация вещества в растворе?
2. В каких единицах выражается объемная концентрация вещества в растворе?
3. В каких единицах выражается молярная концентрация вещества?
4. Как определяется эквивалент вещества, участвующего в реакции?
5. Какое условие отражает правильность выполнения полного анализа воды?
6. Концентрацию каких ионов отражает жесткость воды?
7. В каких единицах измеряется жесткость воды?
8. На какие виды подразделяется жесткость воды?
9. Какие ионы определяют щелочность воды?
10. В каких единицах измеряется щелочность воды?
11. На какие виды подразделяется щелочность воды?
12. Как определяется щелочность воды?
13. Какие вещества обуславливают способность воды к образованию накипи?
14. Какое условие определяет растворимость вещества в воде?
15. В чем заключаются первичный и вторичный процессы накипеобразования?
16. На какие виды подразделяется примеси воды в зависимости от размеров их частиц?
17. В чем сущность процесса коагуляции примесей воды?
18. Как протекает процесс коагуляции коллоидных примесей?
19. Какие реагенты применяется в качестве коагулянтов в практике водоподготовительных установок?
20. Напишите реакции, которые протекают при добавлении к воде сульфата алюминия?
21. Как работают осветлители со слоем взвешенного осадка?
22. Для чего создается взвешенный слой в осветлителях?
23. Какие параметры обеспечивают стабильность работы осветлителя?
24. Для чего применяется метод очистки воды фильтрованием?
25. В чем заключается сущность метода фильтрования?
26. Как классифицируются фильтры для механической очистки воды?
27. Какие материалы применяют для очистки воды фильтрованием?
28. Какие показатели определяют эффективность очистки воды методом фильтрования?
29. Для чего применяют промывку фильтрующего механического фильтра?
30. Как осуществляют промывку фильтрующего слоя механического фильтра?
31. Для чего применяют сжатый воздух при промывке фильтрующего слоя механического фильтра?
32. Что называют фильтроциклом в процессе работы механического фильтра?
33. Какие фильтры применяются на ВПУ в химической промышленности и их внутреннее устройство?
34. Для чего применяется метод умягчения воды.
35. Какие существуют методы умягчения воды?
36. В чем заключается умягение воды методом ионного обмена?
37. Напишете реакции, протекающие при ионообменном умягчении воды?
38. Какие вещества называются ионообменными материалами, их свойства?
39. Какие ионообменные материалы называются катионитами?
40. Какие ионообменные материалы называются анионитами?
41. Какие ионообменные материалы используют для умягчения воды в установках водоподготовки предприятий химической промышленности?
42. Какие свойства ионообменных материалов отражает показатель сорбционная емкость, виды сорбционной емкости.
43. Для чего проводят регенерацию ионообменных смол?
44. Напишите реакции, протекающие при регенерации ионообменных фильтров.
45. Этапы, входящие в суммарный процесс регенерации ионообменного фильтра?
46. Последовательность выполнения этапов, связанных с регенерацией ионообменного фильтра?
47. На каких стадиях регенерации ионообменного фильтра образуются сточные воды?
48. Какие загрязнители содержатся в сточных водах установок ионообменного умягчения воды

49. Чем обусловлена необходимость удаления газов из воды в установках водоподготовки?
50. Какие растворенные газы присутствуют в питательной воде котлов?
51. На чем основан метод удаления газов из воды десорбцией?
52. Какие факторы влияют на процесс десорбции газов из воды?
53. Как образуется свободная CO_2 в умягченной воде, подвергнутой Na- катионированию?
54. Какой процесс называется декарбонизацией, его сущность?
55. Как устроен и как работает декарбонизатор?
56. Для чего применяется насадка в декарбонизаторе?
57. Виды насадок, устанавливаемых в декарбонизаторах?
58. Какое требование должно выполняться для удаления из воды растворенного кислорода?
59. Каким образом достигается удаление из воды растворенного кислорода.

При проведении промежуточного контроля обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75…99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50…74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25…49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0…24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0…24	25…49	50…64	65…74	75…99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля теоретических знаний по темам дисциплины в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля на лабораторных занятиях обучающиеся представляют отчеты по лабораторным работам преподавателю и отвечают устно на два вопроса. Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете элементы, после чего оценивает достигнутый результат.

Проведение промежуточной аттестации (зачета) осуществляется во время последнего занятия. Во время зачета студент устно отвечает на два заданных преподавателем вопроса из общего перечня вопросов.