



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

«28» октября 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические основы водоподготовки

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность(и) (профиль(и)) Технологии в энергетике и нефтегазопереработке

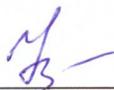
Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

Программу разработал(и):

Профессор, д.т.н.  Николаева Л.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология воды и топлива, протокол №21 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Лаптев А.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Технология воды и топлива, протокол № 21 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Лаптев А.Г.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института

Электроэнергетики и электроники  Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Физико-химические основы водоподготовки» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков проектирования, строительства и эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения зданий, промпредприятий и населенных пунктов

Задачи дисциплины:

- изучение основ организации водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, требований, предъявляемых к качеству очищенных стоков. Рассматриваются также вопросы разработки рациональных систем очистки промышленных и бытовых сточных вод, способов утилизации примесей сточных вод, разработки малоотходных и бессточных систем водоснабжения промышленных предприятий;

- познакомить обучающихся составу примесей промышленных сточных вод в зависимости от профиля предприятия, основным методам очистки промышленных стоков, определению требуемой степени очистки сточных вод, разработки технологической схемы и расчёт очистных сооружений.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-1 Способность контролировать работу технологических объектов нефтегазоперерабатывающей промышленности и объектов топливно- и водоподготовки в энергетике	ПК-1.1 Описывает ход производственного процесса, формулирует причины его нарушения и способы их устранения	<i>Знать: (З1)</i> Основы физико-химических процессов водоподготовки на объектах нефтегазопереработки и различных отраслях промышленности для описания хода производственного процесса выявления причин его нарушения и способов их устранения <i>Уметь: : (У1)</i> Применять знания физико-химических процессов водоподготовки для контроля работы технологических объектов нефтегазопереработке и промышленности для описания хода производственного процесса выявления причин его нарушения и способов их устранения. <i>Владеть: : (В1)</i> Навыками основ физико-химических процессов водоподготовки для описание хода производственного процесса, формировать причины его нарушения и способствовать их устранению.

<p>ПК-1 Способность контролировать работу технологических объектов нефтегазоперерабатывающей промышленности и объектов топливно- и водоподготовки в энергетике</p>	<p>ПК-1.2 Анализирует и выполняет контроль сырья и продукции технологического объекта по заданной методике</p>	<p><i>Знать:</i> : (З2) Основы анализа и контроля реагентов для проведения физико-химических процессов подготовки воды на объектах нефтегазопереработки и различных отраслей промышленности <i>Уметь:</i> : (У2) Проводить анализ и выполнять контроль реагентов и технологических показателей качества воды для проведения физико-химических процессов подготовки воды на объектах нефтегазопереработки и различных отраслей промышленности. <i>Владеть:</i> : (В2) Навыками проведения анализ и выполнения контроля реагентов и технологических показателей качества воды для проведения физико-химических процессов подготовки воды на объектах нефтегазопереработки и различных отраслей промышленности</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Физико-химические основы водоподготовки относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) Производственная практика (преддипломная практика) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Физико-химические основы технологических процессов	
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-6		Производственная практика (технологическая (технологическая)) (проектно-технологическая)) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Производственная практика (технологическая (технологическая)) (проектно-технологическая)) Производственная практика (преддипломная практика) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-10		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-11		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Физико-химические основы технологических процессов	
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Физико-химические основы технологических процессов	

ПК-1		<p>Нормативно-техническая документация в химической технологии</p> <p>Нормативно-техническая документация на предприятиях топливно-энергетического комплекса</p> <p>Химия нефти и газа</p> <p>Химмотология</p> <p>Технология переработки нефти и газа</p> <p>Анализ нефти и нефтепродуктов</p> <p>Контроль качества топлива на предприятиях ТЭК</p> <p>Охрана воздушного и водного бассейнов на предприятиях ТЭК</p> <p>Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))</p> <p>Технология воды на предприятиях ТЭК</p> <p>Экология в нефтегазопереработке</p> <p>Топливоподготовка на предприятиях энергетики</p> <p>Эксплуатация, ремонт и наладка технологического оборудования предприятий ТЭК</p> <p>Энергосбережение и энергоэффективность в химической технологии</p> <p>Производственная практика (преддипломная практика)</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
ПК-2		<p>Нормативно-техническая документация в химической технологии</p> <p>Нормативно-техническая документация на предприятиях топливно-энергетического комплекса</p> <p>Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))</p> <p>Технология воды на предприятиях ТЭК</p> <p>Производственная практика (преддипломная практика)</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать правила организации рабочих мест анализа водных сред; их технического оснащения, нормы техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;

уметь организовывать рабочее место по проведению экспериментального анализа водных сред в соответствии с нормативными и техническими положениями;

владеть умениями составлять инструкции по организации рабочих мест для проведения экспериментов анализа водных сред.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 52 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 34 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 56 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка обучающихся составляет не менее 6 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	52	52
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	56	56
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Системы и схемы водоснабжения															

1. Системы и схемы водоснабжения Характеристика поверхностных и подземных вод	3	2								2	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.1, Л2.2		3а	
2. Нормы, режим водопотребления и определение расходов воды	3		4							4	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.1		3а	
3. Сооружения для забора подземных вод Сооружения для забора поверхностных вод	3	2								2	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.2	Тест	3а	15
4. Показатели качества воды и требования, предъявляемые к качеству воды	3	2								2	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.1		3а	
5. Определение эффективности системы водопользования промышленного	3		4							4	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.1, Л2.2		3а	
6. Методы обработки воды	3	4								4	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.) (В2.)	Л1.1, Л2.4		3а	
7. Состав очистной станции водопровода	3		4							4	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.3		3а	
8. Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий	3					28				28	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.1,		3а	
9. Основные принципы создания замкнутых систем водного хозяйств	3		4							4	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.4,	Тест	3а	15

10. Определение эффективности системы водопользования промышленного предприятия Расчет балансовых схем	3								1				1	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.4, Л2.2	КНТР	За	15
---	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	---	---	------------------------	------	----	----

Раздел 2. Водоотведение промышленных объектов

11. Определение необходимой степени очистки сточных вод	3		6										6	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.4, Л2.3		За	
12. Сооружения для механической очистки сточных вод	3	2											2	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.1, Л2.3		За	
13. Удаление из воды грубодисперсных примесей. Расчёт песколовки	3		4										4	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.2, Л2.3	Тест	За	15
14. Расчёт усреднителя	3		2										2	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.1, Л2.2		За	
15. Расчёт аэротенка-смесителя	3		6										6	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л2.2		За	
16. Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	3	2											2	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, , Л2.3, Л2.1		За	
17. Основные технологические схемы очистных сооружений Основные правила выбора типового оборудования и аппаратов очистных сооружений	3	2											2	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, , Л2.3, Л2.2	Тест	За	15

18. Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства Химические методы очистки сточных вод Физико-химические методы очистки сточных вод Утилизация осадков сточных вод	3					28				28	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.1, Л2.1, Л2.2		За	
19. Расчёт отстойников специального назначения Расчёт усреднителя	3					1				1	ПК1.1 (31), (У1), (В1); ПК 1.2 (32), (У2), (В2.)	Л1.5, Л2.5	КнтР	За	
ИТОГО		16	34			56	2			108				За	

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Характеристика поверхностных и подземных вод	2
2	Сооружения для забора подземных вод Сооружения для забора поверхностных вод	2
3	Показатели качества воды и требования, предъявляемые к качеству воды	2
4	Методы обработки воды	4
5	Сооружения для механической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод	2
6	Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	2
7	Основные технологические схемы очистных сооружений	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Нормы, режим водопотребления и определение расходов воды	4
2	Определение эффективности системы водопользования промышленного предприятия Расчет балансовых схем	4

3	Состав очистной станции водопровода	4
4	Основные принципы создания замкнутых систем водного хозяйства Экономическая эффективность создания замкнутых систем водоснабжения и канализации	4
5	Определение необходимой степени очистки сточных вод Определение притока бытовых сточных вод промышленного предприятия	6
6	Удаление из воды грубодисперсных примесей. Расчёт песколовки Удаление из воды взвешенных веществ. Расчёт первичного отстойника	4
7	Расчёт усреднителя Расчёт отстойников специального назначения	2
8	Расчёт аэротенка-смесителя Расчёт вторичного отстойника Расчёт механических фильтров	6
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий Утилизация осадков сточных вод Определение характеристик осадков сточных вод	Изучить нормы, режим водопотребления и определение расходов воды. Ознакомится с современными направлениями утилизации осадков сточных вод в различных химических технологиях.	28
2	Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства Химические методы очистки сточных вод Физико-химические методы очистки сточных вод	Рассмотреть физико-химические и химические методы очистки сточных вод. Сравнить методы по эффективности очистки, производительности и конструкции аппаратов.	28
Всего			56

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Физико-химические основы водоподготовки» по образовательной программе «Химическая технология» направления подготовки бакалавров 18.03.01 Технологии в энергетике и нефтегазопереработке применяются традиционное, электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК),
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

	ошибки	недочетами		
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-	Знать				

		<p>Основы физико-химических процессов водоподготовки на объектах нефтегазопереработки и различных отраслях промышленности для описания хода производственного процесса выявления причин его нарушения и способов их устранения</p>	<p>Знает основы физико-химических процессов водоподготовки и на объектах нефтегазопереработки и различных отраслях промышленности. Для описания хода производственного процесса. В полном объеме</p>	<p>Знает основы физико-химических процессов водоподготовки и на объектах нефтегазопереработки и различных отраслях промышленности. Для описания хода производственного процесса. Допускает незначительные ошибки</p>	<p>Слабо знает основы физико-химических процессов водоподготовки и на объектах нефтегазопереработки и различных отраслях промышленности. Для описания хода производственного процесса. Допускает грубые ошибки</p>	<p>не знает основы физико-химических процессов водоподготовки и на объектах нефтегазопереработки и различных отраслях промышленности. Для описания хода производственного процесса.</p>
		Уметь				
	1.1	<p>Применять знания физико-химических процессов водоподготовки для контроля работы технологических объектов нефтегазопереработки и промышленности для описания хода производственного процесса выявления причин его нарушения и способов их устранения.</p>	<p>Умеет применять знания физико-химических процессов водоподготовки и для контроля работы технологических объектов нефтегазопереработки и промышленности для описания хода производственного процесса выявления причин его нарушения и способов их устранения. В полном объеме</p>	<p>Умеет применять знания физико-химических процессов водоподготовки и для контроля работы технологических объектов нефтегазопереработки и промышленности для описания хода производственного процесса выявления причин его нарушения и способов их устранения. Допускает незначительные ошибки</p>	<p>Слабо умеет применять знания физико-химических процессов водоподготовки и для контроля работы технологических объектов нефтегазопереработки и промышленности для описания хода производственного процесса выявления причин его нарушения и способов их устранения. Допускает грубые ошибки</p>	<p>не умеет применять знания физико-химических процессов водоподготовки и для контроля работы технологических объектов нефтегазопереработки и промышленности для описания хода производственного процесса выявления причин его нарушения и способов их устранения.</p>
		Владеть				

		<p>Навыками основ физико-химических процессов водоподготовки для описание хода производственного процесса, формировать причины его нарушения и способствовать их устранению.</p>	<p>Владеет навыками основ физико-химических процессов водоподготовки и для описание хода производственного процесса, формировать причины его нарушения и способствовать их устранению. В полном объеме</p>	<p>Владеет навыками основ физико-химических процессов водоподготовки и для описание хода производственного процесса, формировать причины его нарушения и способствовать их устранению. Допускает незначительные ошибки</p>	<p>Слабо владеет навыками основ физико-химических процессов водоподготовки и для описание хода производственного процесса, формировать причины его нарушения и способствовать их устранению. Допускает грубые ошибки</p>	<p>Не владеет навыками основ физико-химических процессов водоподготовки и для описание хода производственного процесса, формировать причины его нарушения и способствовать их устранению</p>
	ПК-1.2	Знать				
		<p>Основы анализа и контроля реагентов для проведения физико-химических процессов подготовки воды на объектах нефтегазопереработке и различных отраслей промышленности</p>	<p>Знает основы анализа и контроля реагентов для проведения физико-химических процессов подготовки воды на объектах нефтегазопереработке и различных отраслей промышленности. В полном объеме</p>	<p>Знает основы анализа и контроля реагентов для проведения физико-химических процессов подготовки воды на объектах нефтегазопереработке и различных отраслей промышленности. Допускает незначительные ошибки.</p>	<p>Слабо знает основы анализа и контроля реагентов для проведения физико-химических процессов подготовки воды на объектах нефтегазопереработке и различных отраслей промышленности. Допускает грубые ошибки</p>	<p>Не знает основы анализа и контроля реагентов для проведения физико-химических процессов подготовки воды на объектах нефтегазопереработке и различных отраслей промышленности.</p>
	Уметь					

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Голицын А.Н.	Основы промышленной экологии	учебник	М.: ИРПО	2002		10

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Николаева Л. А., Недзвецкая Р. Я.	Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС	метод. указания к выполнению дипломных проектов	Казань: КГЭУ	2011		30
2	Котляр М.Н., Николаева Л. А.	Водоподготовка и водно-химические режимы на теплоэнергетических объектах	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2019	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/252эл.pdf	2

3	Громогласов А. А., Копылов А. С., Пильщиков А. П., Мартынова О. И.	Водоподготовка: процессы и аппараты	учебное пособие для вузов	М.: Энергоатомиздат	1990	114
4	Котляр М.Н., Мазуренко Н.Д.	Безреагентные методы очистки сточных вод и комплексная переработка высокоминерализованных вод	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2005	50

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	LMS Moodle	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт президента России	http://kremlin.ru/	http://kremlin.ru/
2	Официальный сайт Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации	http://duma.gov.ru/	http://duma.gov.ru/
3	Официальный сайт Министерства Финансов РФ	https://www.minfin.ru/ru/	https://www.minfin.ru/ru/
4	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
5	Библиотека ГУМЕР	https://www.gumer.info/	https://www.gumer.info/
6	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	http://gramota.ru/	http://gramota.ru/
7	НЭИКОН	http://neicon.ru	http://neicon.ru
8	Мировая цифровая библиотека	В http://wdl.org	В http://wdl.org
9	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
10	Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций РГБ (Э1 РГБ)	https://dvs.rsl.ru	https://dvs.rsl.ru
11	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	«ZuluXTools 7.0»	Компоненты расчетов инженерных сетей эксплуатирующие системы газоснабжения	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	Windows Server Standartd 2012R2 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 15.11.2014 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные и семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук
2	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), проектор, экран

		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
--	--	--------------------------	---

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

3. Структура и содержание дисциплины заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	14,5	14,5
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	89,5	89,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Физико-химические основы водоподготовки

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Технологии в энергетике и нефтегазопереработке

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физико-химические основы водоподготовки»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1) Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2) Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результаты обучения, уровней сформированности компетенций.

3) Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4) Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИЭЭ «28» октября 2020 г., протокол № 3.

Председатель УМС

Ившин И.В.

Рецензент

д.т.н., доцент,
директор ООО ИВЦ «Инжехим»



Фарахов М.И.

Оценочные материалы по дисциплине «Физико-химические основы водоподготовки» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способность контролировать работу технологических объектов нефтегазоперерабатывающей промышленности и объектов топливо- и водоподготовки в энергетике

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа .

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
8	Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий Утилизация осадков сточных вод Определение характеристик осадков сточных вод			менее 27	28 - 34	35 - 42	43 - 50

18	Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства Химические методы очистки сточных вод Физико-химические методы очистки сточных вод Утилизация осадков сточных вод			менее 27	28 - 34	35 - 42	43 - 50
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Контрольная работа
----------------------------------	--------------------

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Конструкторский расчет толщины стенки фильтра</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) определить толщину цилиндрической части корпуса и эллиптического днища из углеродистой стали типа ФИПА Н(І)-1 ,5-0,6; 2) выбрать тип противокоррозионного покрытия внутренней поверхности фильтра; 3) сформулировать основные требования к конструкции и обвязке фильтра к внутренним поверхностям и контролю качества покрытия. 4) Рассчитаем значение остаточной и рабочей емкости при регенерации едким натром анионита АН-31, загруженного в ионообменной фильтр. Определим время работы фильтра до появления в фильтрате концентрации ионов = 60 мг-экв/кг. 5) Рассчитаем пооперационные расходы конденсата на собственные нужды в системе регенерации фильтра смешанного действия, установленного на БОУ и определим затраты времени на пооперационное осуществление выносной регенерации ФСД. <p>При проведении расчетов примем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип рабочего ФСД-ФСДНР-3,4-1,0 2. Система внешней регенерации на основе трех фильтров типа ФР-2,6-0,6 3. Удельный расход 100%-ных серной кислоты (вк) и едкого натра (вщ) соответственно 80 и 120 кг/м³
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</i> • <i>содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балл;</i> • <i>не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</i> 4. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла;</i> • <i>последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балл;</i> • <i>путаница в изложении материала – 0 баллов;</i> 3. <i>Владение речью и терминологией</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 4 балла;</i> • <i>в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 2 балл;</i> • <i>допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;</i> 4. <i>Применение конкретных примеров</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 4 балла;</i> • <i>приведение примеров вызывает затруднение – 2 балл;</i> • <i>неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</i> 5. <i>Уровень теоретического анализа</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 4балла;</i> • <i>обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балл;</i> • <i>полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;</i> <p>Количество баллов: максимум – 20</p>

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года.

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке» «18» июня 2021г., протокол № 9

Зав.кафедрой _____



А.Г. Лаптев

Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института Электроэнергетики и электроники «22» июня 2021г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР _____



Р.В. Ахметова

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____



М.Н. Котляр

Подпись, дата