



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

Чичирова Н.Д.

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая водоподготовка котлов

Направление
подготовки

16.03.01 «Техническая физика»

Направленность(и) (профиль(и))

Теплофизика

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» 16.03.01 «Техническая физика» (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 204)

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

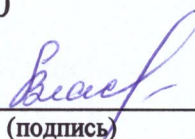
Заведующий кафедрой А.Г. Лаптев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Теоретические основы теплотехники, протокол №219 от 06.10.2020

Заведующий кафедрой А.В. Дмитриев

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 7/20 от 27.10.2020

Зам. директора института теплоэнергетики



С. М. Бузов

(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института теплоэнергетики протокол № 7/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОПОП)

Целью освоения дисциплины «Химическая водоподготовка котлов» освоение студентами знаний, касающихся физико-химических свойств воды, влияющих на эксплуатацию котельных агрегатов на объектах теплоэнергетики.

Задачами дисциплины являются: • ознакомление с основными свойствами воды;

- закрепление теоретического материала путем решения типовых задач;
- привитие практического навыка определения качества воды;
- познакомить обучающихся с технологическим оборудованием системы

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

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-9: способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– основные требования, предъявляемые к качеству воды и пара на объектах теплоэнергетики.– госпированные методики определения показателей качества питательной воды котлов, используемой для получения пара. <p><i>Уметь:</i></p> <p>делать выводы о работе котлов на основании анализа качества питательной воды для обеспечения эксплуатации всего водоподготовительного и теплосилового оборудования.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>навыками определения показателей качества питательной воды и пара для обеспечения эксплуатации водоподготовительного и теплосилового оборудования</p>
ПК-14: способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров	<p><i>Знать:</i></p> <p>основы химического водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики;</p> <p>основные конструкции энергетических котлов, паровых котлов-утилизаторов</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>поэтапно разрабатывать пути химической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики;</p> <p>анализировать и аргументировать пути хи-</p>

	<p>мической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>навыками определения и выбора систем химической водоподготовки для котлов на объектах теплоэнергетики на основе знания сущности процессов и конструкции аппаратов в системах водоподготовки.</p>
--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Химическая водоподготовка котлов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

основы выстраивания логически правильных рассуждений, правила подготовки и произнесения публичных речей, принципы ведения дискуссии и полемики, основные математические, физические и химические понятия и законы;

уметь

самостоятельно анализировать научную литературу с привлечением современных информационных технологий, проводить эксперименты, анализировать результаты эксперимента, применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;

владеть

приемами дискуссии по профессиональной тематике, основными способами самоанализа, саморазвития и самообразования, основными терминами и определениями, употребляемыми в действующих стандартах, строительных нормах и правилах, специальной литературе, навыками сбора и обработки научно-технической информации в соответствии с тематикой исследования, навыками грамотного изложения результатов собственных научных исследований (отчеты, рефераты, доклады и др.).

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 53 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 38 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 10 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	53	53
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	38	38
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО

* Для дисциплин, изучаемых один семестр, и(или) имеющих одну форму промежуточной аттестации, таблицы имеют аналогичный вид - удаляются лишние столбцы, лишние строки, т.п.

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. подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Основы водоподготовки														
1. Требования, предъявляемые к воде и пару	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
2. Фильтрация и коагуляция пита-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-

тельной воды														
3. Снижение жесткости и поддержание требуемой величины щелочности в питательной воде	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
4. Умягчение воды способом катионного обмена	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
5. Внутрикотловая обработка воды	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
6. Деаэрация воды	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
7. Самостоятельная работа	4	-	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-	-	-
8. Контрольная работа	4	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-
Раздел 2. Водно-химический режим котла														
9. ВХР. Общие сведения	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
10. Ступенчатое испарение воды	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
11. Сепарация и промывка пара	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
12. Самостоятельная	4	-	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-	-	-
Раздел 3. Выбор и расчет системы водоподготовки														
13. Расчет параметров водоподготовки	4	-	6	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
14. Деаэратор питательной и подпиточной воды	4	-	6	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
15. Расчет фильтров и режимов их работы	4	-	6	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
16. Насосов «сырой воды»	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
17. Емкость для хранения	4	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-

технической соли														
18. Солерас-творитель (фильтр соли)	4	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
19. Самостоя-тельная рабо-та	4	-	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-	-	-
Раздел 4. Итоговая аттестация														
20. Итоговая аттестация	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
21. Итоговая самостоя-тельная рабо-та	4	-	-	-	-	8	-	-		8	-	-	-	-
<i>За-чет/Экзамен</i>														
ИТОГО		16	34			38	2	17	1	108				Зачет

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Химическая водоподготовка котлов» по образовательной программе «Энергетическое машиностроение» направления подготовки бакалавров 13.03.03 Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели 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 (дескрипторы 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	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>

Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>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</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Запланированные дескрипторы	Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий

	освоения дисциплины	Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено
ПК-9: Способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов	знать:				
	– основные требования, предъявляемые к качеству воды и пара на объектах теплоэнергетики.	Знает основные требования, предъявляемые к качеству воды и пара на объектах теплоэнергетики. В полном объеме.	Знает основные требования, предъявляемые к качеству воды и пара на объектах теплоэнергетики. Допускает незначительные ошибки.	Слабо знает основные требования, предъявляемые к качеству воды и пара на объектах теплоэнергетики. Допускает грубые ошибки.	Не знает основные требования, предъявляемые к качеству воды и пара на объектах теплоэнергетики.
	– госпированные методики определения показателей качества питательной воды котлов, используемой для получения пара.	Знает госпированные методики определения показателей качества питательной воды котлов, используемой для получения пара. В полном объеме	Знает госпированные методики определения показателей качества питательной воды котлов, используемой для получения пара. Допускает незначительные ошибки.	Слабо знает госпированные методики определения показателей качества питательной воды котлов, используемой для получения пара. Допускает грубые ошибки	Не знает госпированные методики определения показателей качества питательной воды котлов, используемой для получения пара.
	уметь:				
	делать выводы о работе котлов на основании ана-	Умеет делать выводы о работе котлов на основании	Умеет делать выводы о работе	Слабо умеет делать выводы о работе кот-	Не умеет делать выводы о работе котлов

	<p>лиза качества питательной воды для обеспечения эксплуатации всего водоподготовительного и теплосилового оборудования.</p>	<p>анализа качества питательной воды для обеспечения эксплуатации всего водоподготовительного и теплосилового оборудования. В полном объеме.</p>	<p>котлов на основании анализа качества питательной воды для обеспечения эксплуатации всего водоподготовительного и теплосилового оборудования. Допускает незначительные ошибки.</p>	<p>лов на основании анализа качества питательной воды для обеспечения эксплуатации всего водоподготовительного и теплосилового оборудования. Допускает грубые ошибки.</p>	<p>на основании анализа качества питательной воды для обеспечения эксплуатации всего водоподготовительного и теплосилового оборудования.</p>
<p>владеть:</p>					
	<p>навыками определения показателей качества питательной воды и пара для обеспечения эксплуатации водоподготовительного и теплосилового оборудования</p>	<p>Владеет навыками определения показателей качества питательной воды и пара для обеспечения эксплуатации водоподготовительного и теплосилового оборудования. В полном объеме.</p>	<p>Владеет навыками определения показателей качества питательной воды и пара для обеспечения эксплуатации водоподготовительного и теплосилового оборудования. Допускает незначительные ошибки.</p>	<p>Слабо владеет навыками определения показателей качества питательной воды и пара для обеспечения эксплуатации водоподготовительного и теплосилового оборудования. Допускает грубые ошибки.</p>	<p>Не владеет навыками определения показателей качества питательной воды и пара для обеспечения эксплуатации водоподготовительного и теплосилового оборудования</p>
<p>ПК-14: спо-</p>	<p>знать:</p>				

<p>собностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров</p>	<p>основы химического водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики;</p>	<p>Знает основы химического водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики. В полном объеме.</p>	<p>Знает основы химического водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики. Допускает незначительные ошибки.</p>	<p>Знает умеет основы химического водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики. Допускает грубые ошибки.</p>	<p>Не Знает основы химического водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики.</p>
	<p>основные конструкции энергетических котлов, паровых котлов-утилизаторов</p>	<p>Знает основные конструкции энергетических котлов, паровых котлов-утилизаторов. В полном объеме.</p>	<p>Знает основные конструкции энергетических котлов, паровых котлов-утилизаторов. Допускает незначительные ошибки.</p>	<p>Знает умеет основные конструкции энергетических котлов, паровых котлов-утилизаторов. Допускает грубые ошибки.</p>	<p>Не Знает основные конструкции энергетических котлов, паровых котлов-утилизаторов.</p>
	<p>уметь:</p>				
<p>поэтапно разрабатывать пути химической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики; анализировать и аргументировать пути химической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики.</p>	<p>Умеет поэтапно разрабатывать пути химической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики; анализировать и аргументировать пути химической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики. В пол-</p>	<p>Умеет поэтапно разрабатывать пути химической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики; анализировать и аргументировать</p>	<p>Слабо умеет поэтапно разрабатывать пути химической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики; анализировать и аргументировать пути химической водоподготовки для</p>	<p>Не умеет поэтапно разрабатывать пути химической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики; анализировать и аргументировать пути химической водоподготовки для</p>	

		ном объеме.	пути химической водоподготовки для различных котлов на объектах теплоэнергетики. Допускает незначительные ошибки.	различных котлов на объектах теплоэнергетики. Допускает грубые ошибки.	различных котлов на объектах теплоэнергетики.
владеть:					
	навыками определения и выбора систем химической водоподготовки для котлов на объектах теплоэнергетики на основе знания сущности процессов и конструкции аппаратов в системах водоподготовки.	Владеет навыками определения и выбора систем химической водоподготовки для котлов на объектах теплоэнергетики на основе знания сущности процессов и конструкции аппаратов в системах водоподготовки. В полном объеме.	Владеет навыками определения и выбора систем химической водоподготовки для котлов на объектах теплоэнергетики на основе знания сущности процессов и конструкции аппаратов в системах водоподготовки. Допускает незначительные ошибки.	Слабо владеет навыками определения и выбора систем химической водоподготовки для котлов на объектах теплоэнергетики на основе знания сущности процессов и конструкции аппаратов в системах водоподготовки. Допускает грубые ошибки.	Не владеет навыками определения и выбора систем химической водоподготовки для котлов на объектах теплоэнергетики на основе знания сущности процессов и конструкции аппаратов в системах водоподготовки.

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		Водоподготовка и водный режим парогенераторов	справочник		1972		32
2	Шкроб М. И., Вульфсон В. И.	Водоподготовка, водный режим и химконтроль на паросиловых установках	сборник научных трудов	М.: Энергия	1972		11
3	Вихрев В. Ф., Шкроб М. С., Шкроб В. М.	Водоподготовка	учебник для вузов	М.: Энергия	1973		89

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	Дорошук В. Е., Болобан П. Е., Давыдов Н. И.	Освоение энергоблока в: пусковые режимы, металл, водоподготовка и автоматика		М.: Энергия	1971		7
2	Мартынова О. И., Ни-	Водоподготовка: Расчеты	производственно-практические	М.: Энергоатомиздат	1990		55

	китин А. В., Очков В. Ф.	на персонально м компьютере	ское издание				
3	Соколов Б.А.	Вспомогательное оборудование котлов. Водоподготовка	учебное пособие для студ. нач. проф. образ.	М.: Академия	2009		30
4	Копылов А. С., Лавыгин В. М., Очков В. Ф.	Водоподготовка в энергетике	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2006		97

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	http://pravo.gov.ru
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	http://consultant.ru
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	http://garant.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	http://www.zbmath.org
4	Международная реферативная база	http://link.springer.com	http://

	<i>данных научных изданий Springerlink</i>		link.springer.com
5	<i>Образовательный портал</i>	http://www.ucheba.com	http://www.ucheba.com

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия 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 занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа В523	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации В508	доска аудиторная, стол антивибрационный, стол титровальный (2 шт.), стол лабораторный, стол химический (4 шт.), стол с надстройкой, шкаф для химических реактивов, стол мойка, шкаф вытяжной, шкаф сушильный, устройство для сушки посуды ПЭ-0165, весы электронные лабораторные АРА-520, фотометр фотоэлектрический КФК-2, экстрактор ПЭ-800, колбонагреватель ПЭ-04100М, кондуктометр «Экспресс»-002-2-бн, кондуктометр КПЦ-026, фотоколори-

			метрический концентратомер ТехноФарм-002.3 печатающий, баня лабораторная ЛАБ-ТБ-6/111
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	<i>Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение</i>

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

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. 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.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20____
/20____ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика « ____ » _____
20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____
Подпись, дата

Лаптев А.Г.

Программа одобрена методическим советом института _____
« ____ » _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____
Подпись, дата

М.Н. Котляр

*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»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Химическая водоподготовка котлов

Направление
подготовки

16.03.01 «Техническая физика»

Направленность(и) (профиль(и))

Теплофизика

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине Химическая водоподготовка котлов - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие дескрипторам достижения компетенций

ПК-9: способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов

ПК-14: способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров

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 4 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт с оценкой.

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

1. Технологическая карта

Семестр 4

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Запланированные дескрипторы освоения дисциплине	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
17	Снижение жесткости и поддержание требуемой величины щелочности в питательной воде			менее 4	7 - 10	13 - 16	17 - 20
18	Сепарация и промывка пара			менее 4	7 - 10	13 - 16	17 - 20

16	Расчет параметров водоподготовки			менее 4	7 - 10	13 - 16	17 - 20
Всего баллов							
Промежуточная аттестация							
	<i>Подготовка к зачету с оценкой/ экзамену</i>	<i>Задания к зачету с оценкой/ экзамену</i>		менее 42	34 - 39	31 - 36	34 - 40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств¹

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. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости обучающихся

Дается характеристика всех оценочных материалов текущего контроля успеваемости обучающихся в соответствии с технологической картой и перечнем оценочных средств по дисциплине

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

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>1.Отметьте правильный ответ Не является физико-химическим показателем качества воды</p> <ul style="list-style-type: none">а) Содержание грубодисперсных веществб) рН водыв) Прозрачность водыг) Сухой остаток <p>2.Отметьте правильный ответ Физико-химический показатель качества воды</p> <ul style="list-style-type: none">а) Жесткость водыб) Окисляемостьв) Прозрачность водыг) Сухой остаток <p>3.Отметьте правильный ответ Технологический показатель воды</p> <ul style="list-style-type: none">а) Сухой остатокб) рН водыв) Мутность воды <p>4.Отметьте правильный ответ Не является технологическим показателем качества воды</p> <ul style="list-style-type: none">а) Мутность водыб) Жесткость водыв) Сухой остатокг) Окисляемость <p>5.Отметьте правильный ответ Окисляемость воды не бывает</p> <ul style="list-style-type: none">а) Бихроматнаяб) Перманганатнаяв) Хлориднаяг) Кислородная
--	--

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Пример:</p> <p><i>1. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балл; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p><i>3. Владение речью и терминологией</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 4 балла; <input type="checkbox"/> в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 2 балл; <input type="checkbox"/> допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; <p><i>4. Применение конкретных примеров</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 4 балла; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 2 балл; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p><i>5. Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 4 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балл; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; <p>Количество баллов: максимум – 20</p>
--	---