



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



УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

Н.Д. Чичирова

« 27 » октябрь 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал:

Зав. кафедрой, д.т.н.



А.Г. Лаптев

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

Зав. кафедрой



А.Г. Лаптев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав.кафедрой ТЭС



Н.Д. Чичирова

протокол № ____ от _____

зав.кафедрой ЭОП

И.Г. Ахметова

протокол № ____ от _____

зав.кафедрой ЭЭ

В.К. Ильин

протокол № ____ от _____

зав.кафедрой ПТЭ

Ю.В. Ваньков

протокол № ____ от _____

Программа одобрена на заседании методического совета института
Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики



С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института
Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики» освоение студентами знаний, касающихся физико-химических основ процессов, происходящих при подготовке воды, топлива и смазочных масел на тепловых электрических станциях и в котельных, а также технологических особенностей водо- и топливоподготовки.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными процессами подготовки воды и очистки сточных вод на тепловых и атомных станциях;
- дать информацию о характеристиках, свойствах топлива, а также о способах подготовки топлив к сжиганию
- закрепление теоретического материала путем решения типовых задач;
- привитие практического навыка определения качества воды и топлива;
- познакомить обучающихся с технологическим оборудованием топливных хозяйств.

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин	<p><i>Знать:</i> Цели, задачи, основные методы и расчёт материального баланса процесса горения: определение расхода воздуха и количества образующихся продуктов сгорания Типовые методики определения технологических и физико-химических показателей качества природных вод</p> <p><i>Уметь:</i> Составлять материальный и тепловой балансы горения</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками проведения физико-химических и технологических расчетов изменения показателей качества воды по ступеням обработки</p>

<p>ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2.7 Демонстрирует понимание химических процессов</p>	<p><i>Знать:</i> Цели, определения и основные принципы при организации процессов подготовки воды и топлива на объектах теплоэнергетики Технологические процессы горения твердого, жидкого, газообразного топлива</p> <p><i>Уметь:</i> Определять и рассчитывать основные технологические физико-химические показатели качества природных вод</p> <p><i>Владеть:</i> Методами расчета топочных процессов, материального и теплового баланса процессов горения топлив</p>
--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-2	Химия	
УК-2		Производственная практика (преддипломная)
УК-6		Производственная практика (преддипломная)
ОПК-1	Технические измерения	
ОПК-5	Технические измерения	
УК-1	Технические измерения	
УК-3	Технические измерения	
ПК-1		Производственная практика (преддипломная)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

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 42 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка обучающихся 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	42	42
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

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. Технология воды																
1. Общая характеристика природных вод	5	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.5, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	-	-	-	
2. Физико-химическая сущность реагентных процессов обработки природных вод	5	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.4, Л2.6, Л2.1	-	-	-	
3. Физико-химическая сущность процесса ионного обмена	5	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л2.6, Л2.2, Л2.7	-	-	-	
4. Показатели качества воды (жесткость, щелочность)	5	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.6, Л2.2, Л2.7	-	-	-	
5. Расчет активности (концентрации) водородных ионов в водных растворах	5	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л2.4, Л2.2	-	-	-	

6. Расчет изменения физико-химических показателей качества воды после коагуляции и известкования	5	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л2.4, Л2.2, Л2.7	-	-	-
7. Ионитное (химическое) обессоливание. Сравнительный анализ эффективности Na- и H-катионитного умягчения воды	5	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л2.4, Л2.2, Л2.7	-	-	-
8. Общая характеристика природных вод Физико-химическая сущность процесса ионного обмена Физико-химическая сущность реагентных процессов обработки природных вод	5	-	-	-	-	33	-	-	-	33	-	Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.3, Л2.4, Л2.6, Л2.2, Л2.7	-	-	-
17. Ионитное (химическое) обессоливание. Сравнительный анализ эффективности Na- и H-катионитного умягчения воды	5	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	Л1.1, Л1.5, Л2.5, Л2.2, Л2.7	КнтР	-	30
Раздел 2. Технология топлива															
9. Общая характеристика энергетического топлива. Твердое топливо. Жидкое топливо. Газовое топливо.	5	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	Л1.1, Л1.2, Л1.4, Л2.4, Л2.2	-	-	4
10. Горение топлива	5	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	Л1.1, Л1.5, Л2.3, Л2.4	-	-	4

11. Организация топливоснабжения	5	2	-	-	-	-	-	-	-	2		Л1.1, Л1.2, Л2.5, Л2.7	-	-	4
12. Расчет основных показателей процесса горения	5	-	4	-	-	-	-	-	-	4		Л1.1, Л1.3, Л1.5, Л2.3, Л2.5	-	-	5
13. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса	5	-	2	-	-	-	-	-	-	2		Л1.3, Л1.5, Л1.4, Л2.4, Л2.5	-	-	5
14. Расчет тепловых и материальных балансов горения	5	-	4	-	-	-	-	-	-	4		Л1.2, Л1.5, Л1.4, Л2.3, Л2.7	-	-	4
15. Температура горения	5	-	2	-	-	-	-	-	-	2		Л1.2, Л1.5, Л1.4, Л2.3, Л2.7	-	-	4
16. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса Расчет тепловых и материальных балансов горения Температура горения	5	-	-	-	-	33	-	-	-	33	-	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.5, Л1.4, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	-	-	-
18. Расчет основных показателей процесса горения	5	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	Л1.1, Л1.5, Л1.3, Л2.5, Л2.4	КнТР	-	-
ИТОГО		16	24			66	2			108				3а	60

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Общая характеристика природных вод	1
2	Физико- химическая сущность реагентных процессов обработки природных вод	4
3	Физико- химическая сущность процесса ионного обмена	3
4	Общая характеристика энергетического топлива. Твердое топливо. Жидкое топливо. Газовое топливо.	4

5	Горение топлива	2
6	Организация топливоснабжения	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Показатели качества воды (жесткость, щелочность)	2
2	Расчет активности (концентрации) водородных ионов в водных растворах	2
3	Расчет изменения физико- химических показателей качества воды после коагуляции и известкования	4
4	Ионитное (химическое) обессоливание. Сравнительный анализ эффективности Na- и H- катионитного умягчения воды	4
5	Расчет основных показателей процесса горения	4
6	Расчет тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса	2
7	Расчет тепловых и материальных балансов горения	4
8	Температура горения	2
Всего		24

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	Общая характеристика природных вод Физико- химическая сущность процесса ионного обмена Физико- химическая сущность реагентных процессов обработки природных вод	Изучить госпированные методики определение физико-химических и технологических показателей качеств природной воды. Изучить механизмы реагентных методов обработки природных вод: коагуляции и известкование, закономерности ионного обмена.	33
2	Расчет тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса Расчет тепловых и материальных балансов горения Температура горения	Вычисление тепловых эффектов реакций на основе закона Гесса при температурах, отличающихся от стандарта. Расчет теплового материального баланса процесса горения твердого и жидкого топлива. Расчет температуры горения продуктов горения. Расчет адиабатной температуры	33

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Технология воды и топлива на объектах теплоэнергетики» по образовательной программе «Теплоэнергетика и теплотехника» направления подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» 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
ОПК-	ОПК-	Знать				

5	5.1	Цели, задачи, основные методы и расчёт материального баланса процесса горения: определение расхода воздуха и количества образующихся продуктов сгорания Типовые методики определения технологических и физико-химических показателей качества природных вод	Знает цели, задачи, основные методы и расчёт материального баланса процесса горения: определение расхода воздуха и количества образующихся продуктов сгорания Типовые методики определения технологических и физико-химических показателей качества природных вод В полном объеме	Знает цели, задачи, основные методы и расчёт материального баланса процесса горения: определение расхода воздуха и количества образующихся продуктов сгорания Типовые методики определения технологических и физико-химических показателей качества природных вод. Допускает незначительные ошибки	слабо знает цели, задачи, основные методы и расчёт материального баланса процесса горения: определение расхода воздуха и количества образующихся продуктов сгорания Типовые методики определения технологических и физико-химических показателей качества природных вод. Допускает грубые ошибки	Не знает цели, задачи, основные методы и расчёт материального баланса процесса горения: определение расхода воздуха и количества образующихся продуктов сгорания Типовые методики определения технологических и физико-химических показателей качества природных вод
		Уметь				
		Составлять материальный и тепловой балансы горения	Умеет составлять материальный и тепловой балансы горения В полном объеме	Умеет составлять материальный и тепловой балансы горения Допускает незначительные ошибки	Слабо умеет составлять материальный и тепловой балансы горения Допускает грубые ошибки	Не умеет составлять материальный и тепловой балансы горения
		Владеть				
Навыками проведения физико-химических и технологических расчетов изменения показателей качества воды по ступеням обработки	Владеет навыками проведения физико-химических и технологических расчетов изменения показателей качества воды по ступеням обработки В полном объеме	Владеет навыками проведения физико-химических и технологических расчетов изменения показателей качества воды по ступеням обработки Допускает незначительные ошибки	Слабо владеет навыками проведения физико-химических и технологических расчетов изменения показателей качества воды по ступеням обработки Допускает грубые ошибки	Не владеет навыками проведения физико-химических и технологических расчетов изменения показателей качества воды по ступеням обработки		

Знать				
Цели, определения и основные принципы при организации процессов подготовки воды и топлива на объектах теплоэнергетики Технологические процессы горения твердого, жидкого, газообразного топлива	Знает цели, определения и основные принципы при организации процессов подготовки воды и топлива на объектах теплоэнергетики Технологические процессы горения твердого, жидкого, газообразного топлива. В полном объеме	Знает цели, определения и основные принципы при организации процессов подготовки воды и топлива на объектах теплоэнергетики Технологические процессы горения твердого, жидкого, газообразного топлива Допускает незначительные ошибки	Слабо знает цели, определения и основные принципы при организации процессов подготовки воды и топлива на объектах теплоэнергетики Технологические процессы горения твердого, жидкого, газообразного топлива Допускает грубые ошибки	Не знает цели, определения и основные принципы при организации процессов подготовки воды и топлива на объектах теплоэнергетики Технологические процессы горения твердого, жидкого, газообразного топлива
Уметь				
Определять и рассчитывать основные технологические физико-химические показатели качества природных вод	Умеет определять и рассчитывать основные технологические физико-химические показатели качества природных вод. В полном объеме	Умеет определять и рассчитывать основные технологические физико-химические показатели качества природных вод. Допускает незначительные ошибки	Слабо умеет определять и рассчитывать основные технологические физико-химические показатели качества природных вод Допускает грубые ошибки	Не знает определять и рассчитывать основные технологические физико-химические показатели качества природных вод
Владеть				
Методами расчета топочных процессов, материального и теплового баланса процессов горения топлив	Владеет методами расчета топочных процессов, материального и теплового баланса процессов горения топлив. В полном объеме.	Владеет методами расчета топочных процессов, материального и теплового баланса процессов горения топлив. Допускает незначительные ошибки.	Слабо владеет методами расчета топочных процессов, материального и теплового баланса процессов горения топлив. Допускает грубые ошибки.	Не владеет методами расчета топочных процессов, материального и теплового баланса процессов горения топлив

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	Петрова Т. И., Воронов В. Н., Ларин Б. М.	Технология организации водно-химического режима атомных электростанций	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2012	https://e.lanbook.com/book/72307	1
2	Трухний А. Д., Булкин А.Е.	Тихоходные паровые турбины атомных электрических станций	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011065.html	1
3	Трухний А. Д., Булкин А.Е.	Тихоходные паровые турбины атомных электрических станций	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2011	https://e.lanbook.com/book/72308	1
4	Фрог Б. Н., Левченко А. П.	Водоподготовка	учебное пособие для вузов	М.: АСВ	2007		10
5	Девисилов В. А., Дроздова Т. И., Тимофеева С. С.	Теория горения и взрыва	учебное пособие для вузов	М.: ФОРУМ	2012		30

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	Лаптев А. Г., Зверева Э. Р.	Технология термической переработки твердого топлива	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2006		50
2	Шинкевич Е. О., Сафина Г. Г.	Методы обработки воды в системе водоподгото вки на тепловых и атомных электрическ их станциях	лаб. практикум по дисц. "Технология воды"	Казань: КГЭУ	2010		9
3	Копылов А. С., Лавыгин В. М., Очков В. Ф.	Водоподгот овка в энергетике	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/ book/ISBN97 85383011157. html	1
4	Петрова Т. И., Воронов В. Н., Ларин Б. М.	Технология организации водно- химическог о режима атомных электростан ций	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/ book/ISBN97 85383011799. html	1
5	Лаптев А. Г., Зверева Э. Р.	Технология термической переработки твердого топлива	учебное пособие по курсу "Технология топлива и энергетически х масел"	Казань: КГЭУ	2006		90
6	Копылов А. С., Лавыгин В. М., Очков В. Ф.	Водоподгот овка в энергетике	учебное пособие для вузов	М.: МЭИ	2003		51

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	moodle	https://lms.kgeu.ru

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	Библиотека ГУМЕР	https://www.gumer.info/	https://www.gumer.info/
3	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	http://gramota.ru/	http://gramota.ru/
4	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
5	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
6	Официальный сайт Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации	http://duma.gov.ru/	http://duma.gov.ru/
7	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
8	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata

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/

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	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	«ZuluXTools 7.0»	Компоненты расчетов инженерных сетей эксплуатирующие системы газоснабжения	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	Autodesk AcademicEdition Master Suite 2010 AcademicEdition Sbscription (1 Year) 1-24 Seats GEN	Программный продукт для 3D моделирования анимации и рендеринга	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 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	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, стол антивибрационный, стол титровальный(2 шт.), стол химический (3 шт.), стол с надстройкой, шкаф для хим. реактивов, стол мойка, шкаф вытяжной, шкаф сушильный, аквадистиллятор, аппарат ЛЗН-75 для определения температуры застывания нефтепродуктов, аппарат для разгонки нефтепродуктов, вискозиметр ВЗ-246, вискозиметр ВУ-М-ПХП, комплект для исследования на медной пластине с баней ПЭ-4310, октанометр
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, стол антивибрационный, стол титровальный (2 шт), стол лабораторный, стол химический (3 шт), стол с надстройкой, шкаф для химический реактивов, стол мойка, шкаф вытяжной, аквадистиллятор, устройство для сушки посуды ПЭ-0165, лабораторная установка «Методы очистки воды БЖ 8М», весы электронные лабораторные GF-200, установка ионитного химического обессоливания, установка «Декарбонизация», колба нагретель ЛАБ-КН-100, флокулятор ПЭ-800, иономер Анион-4111 в комплектации с электродами, кислородомер АЖА-101.1М (А) лабораторный

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	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- 6н, кондуктометр КПЦ-026, фотоколориметрический концентратомер ТехноФарм-002.3 печатающий, баня лабораторная ЛАБ-ТБ-6/111
		Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, стол антивибрационный, стол титровальный (2 шт), стол лабораторный, стол химический (3 шт), стол с надстройкой, шкаф для химический реактивов, стол мойка, шкаф вытяжной, аквадистиллятор, устройство для сушки посуды ПЭ-0165, лабораторная установка «Методы очистки воды БЖ 8М», весы электронные лабораторные GF-200, установка ионитного химического обессоливания, установка «Декарбонизация», колбонагреватель ЛАБ-КН-100, флокулятор ПЭ-800, иономер Анион-4111 в комплектации с электродами, кислородомер АЖА-101.1М (А) лабораторный
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

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.

3. Структура и содержание дисциплины (Для заочной формы обучения)

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 18,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 10 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 85,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час. Практическая подготовка обучающихся 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	18,5	18,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	85,5	85,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

Лист регистрации 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 _____ Лаптев А.Г.

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

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата