



КГЭУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и  
электроники

\_\_\_\_\_ Ившин И.В

«22» июня 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет технологических нормативов

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

Направленность (профиль) Энергоэффективные и экологически безопасные технологии на предприятиях ТЭК

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 909)

Программу разработал(и):

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Технологии в энергетике и нефтегазопереработке, протокол № 8 от 04.06.2021

Зав. кафедрой Лаптев А.Г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 13 от 22.06.2021 г.

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники  
\_\_\_\_\_ /Ахметова Р.В. /

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол №13 от 22.06.2021 г.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является определение порядка разработки технологических нормативов в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ для планируемых к вводу в эксплуатацию и действующих технологических объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду

В результате освоения дисциплины студент должен уметь определять объект технологического нормирования и маркерных веществ; анализировать объекты технологического нормирования; определять технологические показатели для выбросов и сбросов маркерных веществ с целью оценки их соответствия наилучшим доступным технологиям

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)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.1 Рассчитывает нормы выработки и определяет технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии	<p><i>Знать:</i> принципы расчета вида и объема производимой продукции, принципы расчета использования электрической и тепловой энергии, воды и сырья, основные сведения о стационарных источниках, показатели для расчета технологических нормативов выбросов и сбросов</p> <p><i>Уметь:</i> производить расчет нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии на предприятиях химической технологии и нефтехимии</p>
	ОПК-3.2 Оценивает и контролирует параметры технологического процесса	<p><i>Знать:</i> основные виды технологических процессов в химической технологии, нефтехимии, основные аппараты очистки жидких и газовых сред</p> <p><i>Уметь:</i> производить расчет величины годового валового выброса, годовой массы сброса каждого маркерного вещества для объекта технологического нормирования в химической технологии, нефтехимии</p> <p><i>Владеть:</i> опытом контроля параметров технологического процесса в химической технологии, нефтехимии на основании сведений по выбросам и сбросам</p>

<p>ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p>	<p>ОПК-3.3 Выбирает оборудование для решения поставленных задач</p>	<p><i>Знать:</i> существующее оборудование для очистки жидких и газовых сред на предприятиях химической технологии и нефтехимии <i>Уметь:</i> осуществлять выбор оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий <i>Владеть:</i> подходами и методами выбора оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий</p>
<p>ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p>	<p>ОПК-2.3 Проводит обработку и анализ полученных результатов</p>	<p><i>Знать:</i> основные методы обработки полученных в результате расчетов технологических нормативов значений <i>Уметь:</i> проводить расчет и анализ технологических нормативов в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ <i>Владеть:</i> навыками расчета, обработки и дальнейшего анализе технологических нормативов в области выбросов и сбросов загрязняющих веществ</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Расчет технологических нормативов относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-1		Экологическая оценка воздействия техники и химических технологий на окружающую среду
ПК-2		Производственная практика (технологическая)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Студенту, изучающему дисциплину "Расчет технологических нормативов", необходимо иметь представление о понятии норматива, нормирования на промышленных предприятиях.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 2 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк

#### 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					
Раздел 1. Расчет технологических нормативов													

1. Основы производственног о экологического контроля и расчет технологических нормативов	1	8	16			44	2		1	73	ОПК- 2.3-31, ОПК- 3.1-31, ОПК- 3.2-31, ОПК- 3.3-31, ОПК- 3.1-У1, ОПК- 3.1-В1, ОПК- 3.2-У1, ОПК- 3.3-У1, ОПК- 2.3-У1, ОПК- 2.3-В1, ОПК- 3.3-В1, ОПК- 3.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Реферат	60
---	---	---	----	--	--	----	---	--	---	----	---	---------------------------------	---------	----

Промежуточная аттестация		8									ОПК-2.3-31, ОПК-3.1-31, ОПК-3.2-31, ОПК-3.3-31, ОПК-3.1-У1, ОПК-3.1-В1, ОПК-3.2-У1, ОПК-3.3-У1, ОПК-2.3-У1, ОПК-2.3-В1, ОПК-3.3-В1, ОПК-3.2-В1		Экзаменационные билеты	40
<b>ИТОГО</b>		8	16			44	2	35	1	108				100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Анализ практики производственного экологического контроля в Российской Федерации	2
2	Определение наилучших подходов к организации и проведению производственного экологического контроля с учётом российского и	2
3	Особенности производственного экологического контроля применительно к разным факторам воздействия на	2
4	Особенности производственного экологического контроля в добыче, переработке и транспортировке углеводородного сырья и энергетике.	2
Всего		8

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Составление заявки на получение комплексного экологического разрешения.	2
2	Расчеты технологических нормативов. Расчеты технологических нормативов выбросов	2
3	Расчеты технологических нормативов сбросов	2
4	Расчет технологических нормативов сырья, воды, тепловой и электрической энергии. Расчет физических воздействий	2
5	Расчет нормативов допустимых выбросов высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами	2
6	Расчет нормативов допустимых сбросов высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами	2
7	Нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ для объекта централизованной системы водоотведения	2
8	Нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение	2
Всего		16

### 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	Методы анализа загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды	Фотометрический, хроматографический, масс-спектрометрический, газохроматографический, потенциометрический методы анализа, метод атомно-эмиссионной спектроскопии и прочие методы анализа для определения содержания загрязняющих веществ в газовых выбросах и сбросах сточных вод промышленных предприятий	44
Всего			44

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Расчет технологических нормативов» по образовательной программе «Энергоэффективные и экологически безопасные технологии на предприятиях ТЭК» направления подготовки бакалавров 18.04.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" применяются традиционные образовательные технологии, электронное обучение.

В образовательном процессе используются:

- 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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы 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 ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

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-2	ОПК-2.3	Знать				
		основные методы обработки полученных результатов расчетов технологических нормативов значений	полностью ориентируется в основных методах обработки полученных результатов расчетов технологических нормативов значений	уверенно ориентируется в основных методах обработки полученных результатов расчетов технологических нормативов значений, допускает незначительные оплошности	слабо ориентируется в основных методах обработки полученных результатов расчетов технологических нормативов значений	не ориентируется в основных методах обработки полученных результатов расчетов технологических нормативов значений
		Уметь				

		проводит расчет и анализ технологических нормативов в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ	без ошибок, уверенно проводит расчет и анализ технологических нормативов в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ	проводит расчет и анализ технологических нормативов в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ, допускает незначительные ошибки	с трудом проводит расчет и анализ технологических нормативов в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ, допускает ошибки	не может проводить расчет и анализ технологических нормативов в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ
		Владеть				
		навыками расчета, обработки и дальнейшего анализа технологических нормативов в области выбросов и сбросов загрязняющих веществ	Обладает навыками расчета, обработки и дальнейшего анализа технологических нормативов в области выбросов и сбросов загрязняющих веществ, не допускает ошибок	Уверенно проводит расчет, обработку и анализ технологических нормативов в области выбросов и сбросов загрязняющих веществ	Слабо ориентируется навыками расчета, обработки и дальнейшего анализа технологических нормативов в области выбросов и сбросов загрязняющих веществ	Не обладает навыками расчета, обработки и дальнейшего анализа технологических нормативов в области выбросов и сбросов загрязняющих веществ
ОПК-3	ОПК-3.1	Знать				
		принципы расчета вида и объема производимой продукции, принципы расчета использования электрической и тепловой энергии, воды и сырья, основные сведения о стационарных источниках, показатели для расчета технологических нормативов выбросов и сбросов	Отлично знает принципы расчета вида и объема производимой продукции, принципы расчета использования электрической и тепловой энергии, воды и сырья, основные сведения о стационарных источниках, показатели для расчета технологических нормативов выбросов и сбросов	Уверенно знает принципы расчета вида и объема производимой продукции, принципы расчета использования электрической и тепловой энергии, воды и сырья, основные сведения о стационарных источниках, показатели для расчета технологических нормативов выбросов и сбросов	Слабо знает принципы расчета вида и объема производимой продукции, принципы расчета использования электрической и тепловой энергии, воды и сырья, основные сведения о стационарных источниках, показатели для расчета технологических нормативов выбросов и сбросов	Не знает принципы расчета вида и объема производимой продукции, принципы расчета использования электрической и тепловой энергии, воды и сырья, основные сведения о стационарных источниках, показатели для расчета технологических нормативов выбросов и сбросов
		Уметь				

		Способен без ошибок производить расчет нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии	Способен производить расчет нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии с некоторыми неточностями	Способен производить расчет нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии, допуская ошибки	Не способен производить расчет нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии
	Владеть				
	методами расчета нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии на предприятиях химической технологии и нефтехимии	уверенно использовать методы расчета нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии на предприятиях химической технологии и нефтехимии	использовать методы расчета нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии на предприятиях химической технологии и нефтехимии, допуская некоторые неточности	с трудом использует методы расчета нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии на предприятиях химической технологии и нефтехимии, допускает ошибки	не использует методы расчета нормативов использования сырья, воды, тепловой и электрической энергии на предприятиях химической технологии и нефтехимии
ОПК-3.2	Знать				
	основные виды технологических процессов химической технологии, нефтехимии, основные аппараты очистки жидких и газовых сред	Уверенно перечисляет основные виды технологических процессов в химической технологии, нефтехимии, основные аппараты очистки жидких и газовых сред	Перечисляет основные виды технологических процессов в химической технологии, нефтехимии, основные аппараты очистки жидких и газовых сред	С трудом перечисляет основные виды технологических процессов в химической технологии, нефтехимии, основные аппараты очистки жидких и газовых сред	Не может перечислить основные виды технологических процессов в химической технологии, нефтехимии, основные аппараты очистки жидких и газовых сред
	Уметь				

		производить расчет величины годового валового выброса, годовой массы сброса каждого маркерного вещества для объекта технологического нормирования в химической технологии, нефтехимии	Без ошибок рассчитывает величины годового валового выброса, годовой массы сброса каждого маркерного вещества для объекта технологического нормирования в химической технологии, нефтехимии	При расчете величины годового валового выброса, годовой массы сброса каждого маркерного вещества для объекта технологического нормирования в химической технологии, нефтехимии допускает некоторые неточности	При расчете величины годового валового выброса, годовой массы сброса каждого маркерного вещества для объекта технологического нормирования в химической технологии, нефтехимии допускает ошибки	Не способен рассчитать величины годового валового выброса, годовой массы сброса каждого маркерного вещества для объекта технологического нормирования в химической технологии, нефтехимии
		Владеть				
		опытом контроля параметров технологического процесса химической технологии, нефтехимии на основании сведений по выбросам и сбросам	Обладает опытом контроля параметров технологического процесса в химической технологии, нефтехимии на основании сведений по выбросам и сбросам	Обладает опытом контроля параметров технологического процесса в химической технологии, нефтехимии на основании сведений по выбросам и сбросам, допускает неточности	Обладает некоторым опытом контроля параметров технологического процесса в химической технологии, нефтехимии на основании сведений по выбросам и сбросам, допускает ошибки	Не обладает некоторым опытом контроля параметров технологического процесса в химической технологии, нефтехимии на основании сведений по выбросам и сбросам
		Знать				
	ОПК-3.3	существующее оборудование для очистки жидких и газовых сред на предприятиях химической технологии и нефтехимии	Подробно описывает существующее оборудование для очистки жидких и газовых сред на предприятиях химической технологии и нефтехимии	Описывает существующее оборудование для очистки жидких и газовых сред на предприятиях химической технологии и нефтехимии некоторыми неточностями	Описывает существующее оборудование для очистки жидких и газовых сред на предприятиях химической технологии и нефтехимии с ошибками	Не может описывать существующее оборудование для очистки жидких и газовых сред на предприятиях химической технологии и нефтехимии
		Уметь				

		осуществлять выбор оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий	Уверенно производит выбор оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий	Производит выбор оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий, допуская некоторые ошибки	Неуверенно производит выбор оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий	Не может выбрать оборудование для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий
Владеть						
		подходами и методами выбора оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий	Свободно применяет подходы и методы выбора оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий	Уверенно применяет подходы и методы выбора оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий	С трудом применяет подходы и методы выбора оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий	Не умеет применять подходы и методы выбора оборудования для очистки жидких и газовых сред на основании наилучших доступных технологий

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
1	Широков Ю. А.	Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность	учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань	2019	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116355">https://e.lanbook.com/book/116355</a>	

2	Сытник Н. А.	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды	учебник	Керчь : КГМТУ	2020	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157006">https://e.lanbook.com/book/157006</a>	
---	-----------------	--	---------	------------------	------	---	--

### Дополнительная литература

№ п/ п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издан ия	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземп ля-ров в биб- лиотеке
1	Пугачев В. М.	Химическая технология	учебное пособие	Кемерово : КемГУ	2014	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/61425">https://e.lanbook.com/book/61425</a>	
2	Фофанова Н. А.	Нормирование на предприятиях отрасли	учебное пособие	Кемерово : КемГУ	2010	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/30182">https://e.lanbook.com/book/30182</a>	
3	Карташов А. В.	Словарь-справоч ник опорных понятий, формул и терминов по дисциплинам: Бизнес-планиро вание, Производственн ый менеджмент и Нормирование труда на предприятиях отрасли	: словарь-справо чник	Кемерово : КемГУ	2012	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/44342">https://e.lanbook.com/book/44342</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Нормативы допустимых выбросов на предприятии	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=_Zqwj6MBSAU">https://www.youtube.com/watch?v=_Zqwj6MBSAU</a>
2	Нормативы допустимых сбросов на предприятии	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=26fNwb2RE2A">https://www.youtube.com/watch?v=26fNwb2RE2A</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>
2	ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»	<a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a>	<a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 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 (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011 ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
2	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет офисных приложений	№21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно

4	Windows 10	Пользовательская операционная система	договор № 133/2021 от 12.10.2021, лицензиар - ООО «Софтлайн трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - до 12.10.2022
---	------------	---------------------------------------	--

### 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	Самостоятельная работа обучающегося	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), проектор, экран, доска магнитно-маркерная
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование - ноутбук
3	Практические занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная

## **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.

### 3.1 Структура и содержание дисциплины очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	71	71

## 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*



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**

Расчет технологических нормативов

Направлен 18.04.02 Энерго-ресурсосберегающие процессы в химической технологии, неф  
ие химии и биотехнологии

Направленность(и) (профиль(и)) 18.04.02 Энергоэффективные и экологически  
безопасные технологии на предприятиях ТЭК

Квалифика

магистр

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Расчет технологических нормативов»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и учебному плану.

Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

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

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИЭЭ «22» июня 2021г., протокол № 11

Председатель УМС

Ившин И.В.

Оценочные материалы по дисциплине «Расчет технологических нормативов» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку

ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты

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, реферат.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 1

Номер раздела/ тема/ дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Методы анализа загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды	Рфр	ОПК-3, ОПК-3	менее 30	35-40	43-49	52-60
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
Экзамен (Эк)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

## 3.Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства: реферат.

Представление и содержание оценочных материалов

Темы рефератов:

1. Наилучшие доступные технологии. Основные понятия.
2. Отраслевые особенности организации программ производственного экологического контроля.
3. Особенности производственного экологического контроля в металлургии и металлообработке.
4. Особенности производственного экологического контроля в производстве неметаллических материалов.
5. Особенности производственного экологического контроля в подотрасли очистки сточных вод поселений, городских округов.
6. Особенности производственного экологического контроля на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности.
7. Особенности производственного экологического контроля в добыче, переработке и транспортировке углеводородного сырья.
8. Особенности производственного экологического контроля на машиностроительных предприятиях.
9. Инструментальный контроль выбросов отходящих газов.
10. Инструментальный контроль загрязнения почв и грунтов.
11. Инструментальный контроль сбросов сточных вод.
12. Эксплуатация систем контроля промышленных выбросов.
13. Требования к метрологическому обеспечению системы производственного экологического контроля загрязнения атмосферы и вредных промышленных выбросов.
14. Фотометрический метод анализа загрязняющих веществ.
15. Масс-спектрометрический метод анализа загрязняющих веществ.
16. Гравиметрический метод анализа загрязняющих веществ.
17. Атомно-эмиссионный метод анализа загрязняющих веществ.
18. Ультрафиолетовый флуоресцентный метод с применением автоматических газоанализаторов.
19. Потенциометрический метод анализа загрязняющих веществ.
20. Меркуриметрический метод анализа загрязняющих веществ.

## Критерии оценки и шкала оценивания в баллах:

### 1. Знание материала

- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6 баллов;
- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла;
- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;

### 2. Последовательность изложения

- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 6 баллов;
- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балла;
- путаница в изложении материала – 0 баллов;

### 3. Владение речью и терминологией

- материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 6 балла;
- в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 3 балла;
- допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;

### 4. Применение конкретных примеров

- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 6 баллов;
- приведение примеров вызывает затруднение – 3 балла;
- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;

### 5. Уровень теоретического анализа

- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 6 баллов;
- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балла;
- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;

Количество баллов: максимум – 30 баллов.

## 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

### Наименование оценочного средства: экзаменационный билет

#### Представление и содержание оценочных материалов:

1. Практика производственного экологического контроля в Российской Федерации.
2. Расчет нормативов допустимых выбросов высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами.

1. Особенности производственного экологического контроля в добыче, переработке и транспортировке углеводородного сырья и энергетике.
2. Расчеты технологических нормативов сбросов.

1. Особенности производственного экологического контроля применительно к разным факторам воздействия на окружающую среду
2. Расчет технологических нормативов сырья, воды, тепловой и электрической энергии.

1. Составление заявки на получение комплексного экологического разрешения.
2. Расчет технологических нормативов сырья, воды, тепловой и электрической энергии. Расчет физических воздействий

1. Инструментальный контроль выбросов отходящих газов.
2. Нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ для объекта централизованной системы водоотведения

## Критерии оценки и шкала оценивания в баллах:

### 1. Знание материала

- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 8 баллов;
- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 4 балла;
- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;

### 2. Последовательность изложения

- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 8 баллов;

- последовательность изложения материала недостаточно продумана –4 балла;
  - путаница в изложении материала – 0 баллов;
3. Владение речью и терминологией
- материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии –8 баллов;
  - в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 4 балла;
  - допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;
4. Применение конкретных примеров
- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 8 баллов;
  - приведение примеров вызывает затруднение – 4 балла;
  - неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;
5. Уровень теоретического анализа
- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 8 баллов;
  - обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балла;
  - полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;
- Количество баллов: максимум – 40 баллов.