



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



УТВЕРЖДАЮ

Директор

ИТЭ

Наименование института

Н.Д. Чичирова

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка проектных решений по модернизации технологического
оборудования предприятий

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Перспективные технологии эффективного
использования топливно-энергетических ресурсов

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

магистр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утв. Приказом Минобрнауки России № 143 от 28.02.2018

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

доцент каф. ЭЭ, к.т.н.

(должность, ученая степень)



(дата, подпись)

Лаптева Е.А.

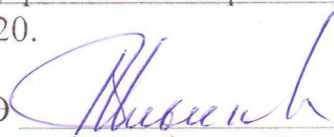
(Фамилия И.О.)

(должность, ученая степень)

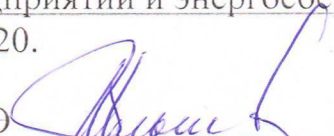
(дата, подпись)

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

Заведующий кафедрой ЭЭ  В.К. Ильин
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

Заведующий кафедрой ЭЭ  В.К.Ильин
(подпись)

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

Зам. директора института Теплоэнергетики  Власов С.М.
(подпись)

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью является формирование соответствующих знаний, умений и навыков в области разработки проектных решений по модернизации технологического оборудования. Познакомить студентов с основными этапами проектирования технологического оборудования промышленных предприятий.

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)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, представлять результаты научных исследований	ПК-1.1 Формулирует цель и задачи, определяет этапы и сроки выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники	<i>Знать:</i> основные этапы и сроки на модернизацию технологического оборудования <i>Уметь:</i> решать задачи по модернизации технологического оборудования <i>Владеть:</i> методами расчета проектов по модернизации оборудования
ПК-2 Способен формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, улучшению эксплуатационных характеристик и повышение безопасности	ПК-2.1 Формулирует задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования	<i>Знать:</i> Принцип проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий <i>Уметь:</i> Формировать задание на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования <i>Владеть:</i> Методами разработки проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Разработка проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
-----------------	--	---

ОПК-1	Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Тепломассообменные процессы и установки Разработка энергетического паспорта потребителя ТЭР
ПК-2	Использование вторичных энергоресурсов на предприятиях	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Планирование экспериментальных исследований работы энергетического оборудования Использование вторичных энергоресурсов на предприятиях Автоматизация энергетического оборудования	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Методы и средства оценки состояния энергетического оборудования Тепломассообменные процессы и установки Разработка энергетического паспорта потребителя ТЭР

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические и практические основы математического аппарата фундаментальных наук

Уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ математического аппарата фундаментальных наук

Владеть: основами профессиональной деятельности путем использования теоретических и практических основ математического аппарата фундаментальных наук

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 99 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 80 час.

Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 25 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	99	101
Лекционные занятия (Лек)	16	16

Практические занятия (Пр)	48	48
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2

Консультации (Конс)	2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	32	32
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	80	80
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовой проект, экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КП, Эк	КП

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)	Сдача зачета / экзамена	Итого					
Раздел 1. Теоретические основы проектирования														
1. Закон сохранения импульса, массы и энергии. Законы сохранения в многофазных средах.	3	4				8				12	ПК-1.1 У-1, 3-1, В-1.	Л.1.1 Л1.2. Л1.3 Л1.4	Коллоквиум	5
Раздел 2. Стадии проектирования технологических установок														
2. три стадий проектирование технологических установок	3	4								4	ПК-1.1 У-1 3-1 В-1	Л.1.1 Л1.2. Л1.3 Л1.4	Коллоквиум	5
Раздел 3. Этапы проектирования														
3. Этапы проектирования предприятия	3	2				14				16	ПК-1.1 У-1 3-1 В-1	Л.1.1 Л1.2. Л1.3 Л1.4	Коллоквиум	5

Раздел 4. Подходы к конструированию массообменных аппаратов													
4. Подходы к конструированию массообменных аппаратов	3	2							2	ПК-2.1 З-1 У-1 В-1	Л.1.1 Л1.2. Л1.3 Л1.4	Коллоквиум	5
Раздел 5. Общие принципы повышения эффективности процессов разделения и снижения энергозатрат													
5. Общие принципы повышения эффективности процессов разделения и снижения энергозатрат	3	4							4	ПК-2.1 З-1 У-1 В-1 ПК-1.1 У-1 З-1 В-1	Л.1.1 Л1.2. Л1.3 Л1.4	Коллоквиум	5
Раздел 6. Проектирование ректификационной установки с контактными устройствами													
6. Расчет ректификационной установки с контактными устройствами	3	48			58				106	ПК-2.1 З-1 У-1 В-1 ПК-1.1 У-1 З-1 В-1	Л.1.1 Л1.2. Л1.3 Л1.4	КНТР	15
Раздел 7. Курсовой проект													
7. Курсовой проект модернизация ректификационной установки	3							35	35	ПК-1.1 У-1 З-1 В-1 ПК-2.1 З-1 У-1 В-1	Л.1.1 Л1.2. Л1.3 Л1.4	Курсовой проект	20
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	3				2			35	37	ПК-1.1 У-1 З-1 В-1 ПК-2.1 З-1 У-1 В-1	Л.1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4.		40
ИТОГО		16	48		80			35	35	214			100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Закон сохранения импульса, массы и энергии. Законы сохранения в многофазных средах.	4
2	Три стадии проектирования технологических установок	4
3	Этапы проектирования предприятия	2
4	Подходы к конструированию массообменных аппаратов	2

5	Общие принципы повышения эффективности процессов разделения и снижения энергозатрат	4
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
6	Расчет ректификационной колонны с тарелками	48
Всего		48

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	Освоение теоретического материала.	Сопряженное физическое и математическое моделирование при проектировании аппаратов	8
2	Освоение теоретического материала.	Контактные устройства для энергосберегающих модернизацией аппаратов	6
3	Освоение теоретического материала.	Моделирование объектов нефтехимической промышленности в энергетике	8
4	Освоение теоретического материала.	Моделирование процессов переноса в насадочных аппаратах	48
5	Освоение теоретического материала.	Тепломассообменные и энергетические характеристики колонн	10
Всего			80

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Разработка проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий» по образовательной программе «Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов» направления подготовки магистров 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии– лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии, контекстное обучение, обучение на основе опыта.

5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: коллоквиум, контрольные задачи, курсовой проект.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме *экзамена* проводится *письменно по билетам*. На экзамен выносятся *теоретические задания*, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания.

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 негрубых	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 недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий	
			Шкала оценивания				
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено			не зачтено	
ПК-2	ПК-2.1	Знать					
		Знает: Принцип проектных решений по модернизации технологического оборудования	Принцип проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий	Принцип проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий	Принцип проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий	При ответе допущены грубые ошибки	
		Уметь					

		Формировать задание на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования	Формировать задание на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования	Формировать задание на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования	Формировать задание на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования	При ответе допущены грубые ошибки
		Владеть				
		Методами разработки проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий	Методами разработки проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий	Методами разработки проектных решений по модернизации и технологического оборудования	Методами разработки проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий	При ответе допущены грубые ошибки
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		знает и определяет основные этапы и сроки на модернизацию технологического оборудования	определяет основные этапы и сроки на модернизацию технологического оборудования	определяет основные этапы и сроки на модернизацию технологического оборудования	определяет основные этапы и сроки на модернизацию технологического оборудования	При ответе допущены грубые ошибки
		Уметь				
		умеет решать задачи по модернизации технологического оборудования	умеет применять полученные знания по проектированию в расчетах по модернизации оборудования	умеет применять полученные знания по проектированию в расчетах по модернизации оборудования	умеет применять полученные знания по проектированию в расчетах по модернизации оборудования	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Владеть				
		владеет методами расчета проектов по модернизации оборудования	владеет методами расчета проектов по модернизации оборудования	владеет методами расчета проектов по модернизации оборудования	владеет методами расчета проектов по модернизации оборудования	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые

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	А.Г. Лаптев, А. М. Конахин, Н. Г. Минеев	Теоретические основы и расчет аппаратов разделения гомогенных смесей	учебное пособие для вузов	. - М. : Теплотехник	2011	-	2
2	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии	учебник	М. : Альянс,	2004	-	1
3	А. Г. Лаптев, М. И. Фарахов, Н. Г. Минеев.	Основы расчета и модернизация тепломассообменных установок в нефтехимии	монография;	Казань : КГЭУ.	2011	-	4
4	Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев.	Тепломассообмен	учебное пособие для вузов	- М. : Издательский дом МЭИ, 2006. - 550 с.			

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля-ро в в библиотеке КГЭУ
1	А. М. Каган и др	Контактные насадки промышленных теплообмен- ных аппаратов	моногр афия	Казань : Отечество	2013	-	23
2	В. Г. Айнштейн а.	Общий курс процессов и аппаратов химической технологии	учебни к	- М. : Университетская книга ; М. : Логос ; М. : Физматкнига,	2006	-	95

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	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
2	Российская национальная	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
3	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/	http://www.mathnet.ru/
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
5	Центр стратегических разработок	https://www.csr.ru/ru/	https://www.csr.ru/ru/
6	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
7	SpringerMaterials	www.materials.springer.com	www.materials.springer.com
8	SpringerProtocols	springerprotocols.com	springerprotocols.com

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Российская государственная	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru
3	Международная реферативная	http://www.zbmath.org	http://www.zbmath.org
4	Международная реферативная	http://link.springer.com	http://link.springer.com
5	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	http://www.ucheba.com

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011
2	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель",	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным	ГУ здравоохранения "Республиканский
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	Журнал: "Известия высших учебных заведений. Проблемы	Научное издание, на страницах которого освещаются	ООО "НЭРИКОН ИСП" №Elp-s 503-18 от 27.11.2018

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	36 посадочных мест, доска аудиторная, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 моноблоков, система
		Читальный зал библиотеки	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для

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), totalmente 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 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 _____ Ильин В.К.

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

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ /Лаптева Е.А./

Подпись, дата

Структура и трудоемкость дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего	курс
		Часов	2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		19	19
Лекции (Лек)		4	4
Практические (семинарские) занятия (Пр)		10	10
Сдача зачета с оценкой (КПА)		1	1
Контроль самостоятельной работы		2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)		189	189
Подготовка к промежуточной аттестации		8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Э	Э



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

Разработка проектных решений по модернизации технологического оборудования
предприятий

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Перспективные технологии эффективного использования
топливно-энергетических ресурсов

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

(Бакалавр / Магистр)

Оценочные материалы по дисциплине «Разработка проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий» – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, определять потребности производства в топливно- энергетических ресурсах, представлять результаты научных исследований

ПК-2 Способен формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, улучшению эксплуатационных характеристик и повышение безопасности

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: задачи, коллоквиум.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 курс, 3 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/ темы дис-ципли ны	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	Хорошо	Отлично
				не зачтено	Зачтено		
				Низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Освоение теоретич ескогома териала	Коллоквиу м	ПК-1, ПК-2	менее 4	4	5-6	7
2	Освоение теоретич еского материал а	Коллоквиу м	ПК-1, ПК-2	менее5	5	6-7	8
3	Освоение теоретич еского материал а	Коллоквиу м	ПК-1, ПК-2	менее5	5	6-7	8
4	Освоение теоретич	Коллоквиу м	ПК-1, ПК-2	менее4	4	5	6-7

	еского материал а						
5	Освоение теоретич еского материал а	Коллоквиу м	ПК-1, ПК-2	менее8	8-10	11-13	14-15
6	Освоение теоретиче ского материала	Коллоквиу м	ПК-1, ПК-2	менее5	5	6	7-8
7	Освоение теоретиче ского материала	Коллоквиу м	ПК-1, ПК-2	менее 4	4	5	6-7
Всего баллов				менее 35	35-37	42-49	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Билеты	ПК-1, ПК-2	Менее 20	20-30	31-35	36-40
Всего 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
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Коллоквиум по разделам
Представление и содержание оценочных материалов	Вопросы: Общие принципы проектирования Как находят высоту слоя насадки в ректификационной колонне Закон сохранения импульса Как находится диаметр насадочной ректификационной колонны. Законы сохранения в многофазных средах Как находят число реальных тарелок в колонне. Структура потоков

	Какие характеристики тарелки находятся при гидравлическом расчете.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах ²	Студентам отвечают на вопросы. За каждый ответна 1 вопрос – 1 балл. Если ответ на вопрос неверный – 0 баллов. Количество баллов: максимум – 5-
Наименование оценочного средства	Контрольная работа по разделу «. Расчет ректификационн о й установки с контактными устройствами»
Представление и содержание оценочных материалов	Перечень примерных заданий контрольной работы Пример 1. Определить высоту слоя насадки из колец Рашига 50X50X5 мм для процесса абсорбции, рассмотренного в примере 4, при расходе воды, в 1,36 раза превышающем мини-мальный. Диаметр колонны 1,6 м (поперечное сечение 2,01 м²). М а т е р и а л ь н ы й б а л а н с п р о ц е с с а . Минимальный расход поглотителя для данного процесса равен 3,26 кмоль/с (пример 4). Следовательно, реальный расход составит $1,36 \cdot 3,26 = 4,44$ кмоль/с. Начальный расход газа равен $0,9/22,4 = 0,0402$ кмоль/с. Так как коли-чество поглощенной углекислоты должно быть равно $3,62 - 10 \cdot 4$ кмоль/с, то конечный расход газа должен быть не меньше $0,0402 - 0,000362 = 0,0398$ кмоль/с. В процентном отношении расход воды изменится еще меньше. Поэтому пренебрежем в данном случае изменением расходов фаз.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: 1. Знание материала содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном– программой дисциплины – 5 балла; содержание материала раскрыто неполно, показано общее– понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Последовательность изложения содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла; последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. Применение конкретных примеров показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 3 балла; – приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; – неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; 4. Уровень теоретического анализа – показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 3 балла; – обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; – полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов – 15.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Дается характеристика всех оценочных материалов промежуточной аттестации обучающихся в соответствии с технологической картой дисциплины

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	Билеты на экзамен, состоящие из двух заданий теоретического характера и одного задания практического характера. Перечисляются задания теоретического и практического характера, из которых формируется 18 билетов на экзамен Примеры экзаменационных билетов: Билет 1 1. Подходы к конструированию массообменных аппаратов 2. Графическое определение теоретических тарелок. Билет 2 1. Этапы проектирования 2. Основы гидравлического расчета ректификационной колонны с различными тарелками.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<i>Число баллов, которое может получить обучающийся за экзамен, составляет от 20 до 40.</i> <i>При выставлении баллов учитываются следующие критерии, напри-мер:</i> 1. Знание понятий, категорий 2. Владение методиками, запланированными в РПД 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументи-рованные ответы 5. Логичность и последовательность ответа <i>От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных методик изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.</i> <i>От 31 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных методик изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i> <i>От 20 до 30 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании методик изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточной логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i> Максимальное количество баллов за экзамен – 40

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Разработка проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий». Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

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

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

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

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

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

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

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

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

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

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИТЭ «27» октября 2020 г., протокол № 07/20.

Председатель УМС

Чичирова Н.Д.

Рецензент

Д.Т.Н., доцент,
директор ООО ИВЦ «Инжехим»



Фарахов М.И.