



КГЭУ

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

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института  
Теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ Н.Д. Чичирова

8 16.04.2024

« 28 » \_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кондиционирование, вентиляция и отопление

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) Промышленная теплоэнергетика

Квалификация

бакалавр

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(и):

ст.препод. \_\_\_\_\_ Базукова Э.Р.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика ПТЭ, протокол №3 от 14.10.2020

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена на заседании учебно-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 является формирование знаний, умений и навыков в области расчета, проектирования и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха производственных и общественных помещений.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с технологическими процессами, схемами работы и методиками расчета систем кондиционирования, вентиляции и отопления;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании и эксплуатации систем и оборудования кондиционирования, вентиляции и отопления.

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>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-2 Способен осуществлять производственно-технологическую деятельность в области промышленной теплоэнергетики	ПК-2.2 Выбирает и устанавливает требуемые параметры для эффективной работы теплотехнического оборудования	<i>Знать:</i> Принцип действия, классификацию, оборудование основных систем отопления. Принцип действия, классификацию, оборудование систем вентиляции. Принцип действия, классификацию, оборудование систем кондиционирования воздуха. <i>Уметь:</i> Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации теплоэнергетического оборудования систем кондиционирования, вентиляции, отопления. Производить графоаналитические расчеты процессов обработки воздуха в СКВ. Подбирать основное оборудование СКВ. Производить расчёт требуемого воздухообмена помещения. Подбирать основное оборудование систем вентиляции. Определять требуемую площадь поверхности и число элементов отопительных приборов. Составлять тепловлажностный баланс помещения. <i>Владеть:</i> Навыками разработки систем вентиляции производственных помещений. Навыками разработки систем кондиционирования производственных помещений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Кондиционирование, вентиляция и отопление относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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.
УК-7		Производственная практика (преддипломная)
ОПК-2	Теоретические основы теплотехники	
ОПК-3	Теоретические основы теплотехники Техническая термодинамика	
ПК-1		Производственная практика (преддипломная) Автономные системы теплоснабжения
ПК-1	Нормативно-техническая документация промышленной теплоэнергетики	
ПК-2		Производственная практика (преддипломная) Автономные системы теплоснабжения

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные законы механики жидкости и газа; основы термодинамики, основные законы термодинамики; основные законы теплообмена; требования нормативно-технических документов в области промышленной теплоэнергетики.

Уметь: правильно производить и представлять результаты расчета основных физико-химических и термодинамических свойств жидкостей и газов, переводить энергетические величины из одних единиц измерения в другие.

Владеть: навыками использования математического аппарата при исследовании режимов работы теплоэнергетического оборудования.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 9 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	85	85
Лекционные занятия (Лек)	32	32
Практические занятия (Пр)	48	48
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС),</b> в том числе:	96	96
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	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Тепловлажностные режимы производственных помещений и балансовые расчеты															
1. Тепловлажностные режимы производственных помещений и балансовые расчеты	7	8	8		0,5	10	0,5			27	ПК-2.2 -У5, ПК-2.2 -У1	Л1.2	РГР; Тест		12
Раздел 2. Системы отопления промышленных предприятий															
2. Системы отопления промышленных предприятий	7	8	6		0,5	10	0,5			25	ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У4, ПК-2.2 -У1	Л1.2	РГР; Тест		12

Раздел 3. Промышленные системы вентиляции														
3. Промышленные системы вентиляции	7	8	14		0,5	30	0,5			53	ПК-2.2 -32, ПК-2.2 -В1, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -У3	Л1.2, Л1.1, Л2.2	РГР; Тест	18
Раздел 4. Системы кондиционирования воздуха (СКВ) на промышленных предприятиях														
4. Системы кондиционирования воздуха (СКВ) на промышленных предприятиях	7	8	20		0,5	46	0,5			75	ПК-2.2 -33, ПК-2.2 -У2, ПК-2.2 -В2, ПК-2.2 -У1	Л1.2, Л2.1	РГР; РЗЗ; Тест	18
Раздел 5. Промежуточная аттестация														
5. Промежуточная аттестация	7							35	1	36		Л1.2	Экз.	40
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>	<b>48</b>		<b>2</b>	<b>96</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>216</b>				

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Тепловлажностные режимы производственных помещений и балансовые расчеты. Микроклимат помещения и системы его обеспечения. Понятия о микроклимате. Теплообмен человека и условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату. Тепловлажностный и воздушный режимы помещений. Тепловой баланс помещений в теплый и холодный периодов года.	8
2	Системы отопления промышленных предприятий. Устройство, принцип действия и классификация водяных систем отопления. Циркуляционное давление в системах водяного отопления. Основные принципы гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления. Отопительные приборы систем водяного и парового отопления. Современные требования, предъявляемые к отопительным приборам. Виды и конструкции отопительных приборов и их технико-экономические показатели. Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов. Свойство пара как теплоносителя в системах отопления. Область применения систем парового отопления. Классификация, схемы и оборудование систем парового отопления. Особенности гидравлического расчета систем парового отопления низкого и высокого давления. Классификация систем воздушного отопления.	8

3	Промышленные системы вентиляции. Гигиенические основы вентиляции. Воздухообмен в помещении. Выбор расчетного воздухообмена. Понятие о способах организации воздухообмена и устройства систем вентиляции. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции. Определение естественного давления и расчет воздухопроводов. Дефлекторы. Аэрация зданий. Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции. Общие сведения о вентиляторах. Нагревание воздуха. Очистка наружного воздуха от пыли и микроорганизмов. Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции. Местная вентиляция.	8
4	Системы кондиционирования воздуха (СКВ) на промышленных предприятиях. Местные кондиционеры. Центральные кондиционеры. Источники холода и холодоснабжение систем кондиционирования воздуха.	8
Всего		32

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Составление тепловлажностных балансов производственных помещений.	8
2	Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.	6
3	Разработка систем вентиляции производственных помещений.	14
4	Разработка систем кондиционирования производственных помещений.	20
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	Составление тепловлажностных балансов производственных помещений.	изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	10
2	Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.	изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	10

3	Разработка систем вентиляции производственных помещений.	изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	30
4	Разработка систем кондиционирования производственных помещений.	изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	46
Всего			96

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Кондиционирование, вентиляция и отопление» по образовательной программе «Промышленная теплоэнергетика» направления подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335>;

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.2	Знать				
		Принцип действия, классификацию, оборудование основных систем отопления.	Знает принцип действия, классификацию, оборудование основных систем отопления, не допускает ошибок.	Знает принцип действия, классификацию, оборудование основных систем отопления, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает принцип действия, классификацию, оборудование основных систем отопления, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Принцип действия, классификацию, оборудование систем вентиляции.	Знает принцип действия, классификацию, оборудование систем вентиляции, не допускает ошибок.	Знает принцип действия, классификацию, оборудование систем вентиляции, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает принцип действия, классификацию, оборудование систем вентиляции, допускает множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

		<p>Принцип действия, классификацию, оборудование систем кондиционирования воздуха.</p>	<p>Знает принцип действия, классификацию, оборудование систем кондиционирования воздуха, не допускает ошибок.</p>	<p>Знает принцип действия, классификацию, оборудование систем кондиционирования воздуха, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.</p>	<p>Плохо знает принцип действия, классификацию, оборудование систем кондиционирования воздуха, допускает множество не грубых ошибок.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>
Уметь						
		<p>Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации теплоэнергетического оборудования систем кондиционирования, вентиляции, отопления.</p>	<p>Демонстрирует умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации теплоэнергетического оборудования систем кондиционирования, вентиляции, отопления, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации теплоэнергетического оборудования систем кондиционирования, вентиляции, отопления, допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации теплоэнергетического оборудования систем кондиционирования, вентиляции, отопления.</p>	<p>Не сформировано умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации теплоэнергетического оборудования систем кондиционирования, вентиляции, отопления, допускает грубые ошибки.</p>

		<p>Производить графоаналитические расчеты процессов обработки воздуха в СКВ. Подбирать основное оборудование СКВ.</p>	<p>Демонстрирует умение производить графоаналитические расчеты процессов обработки воздуха в СКВ, подбирать основное оборудование СКВ, допускает ряд ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение производить графоаналитические расчеты процессов обработки воздуха в СКВ, подбирать основное оборудование СКВ, допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение производить графоаналитические расчеты процессов обработки воздуха в СКВ, подбирать основное оборудование СКВ, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение производить графоаналитические расчеты процессов обработки воздуха в СКВ, подбирать основное оборудование СКВ, допускает грубые ошибки.</p>
		<p>Производить расчёт требуемого воздухообмена помещения. Подбирать основное оборудование систем вентиляции.</p>	<p>Демонстрирует умение производить расчёт требуемого воздухообмена помещения, подбирать основное оборудование систем вентиляции, допускает ряд ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение производить расчёт требуемого воздухообмена помещения, подбирать основное оборудование систем вентиляции, допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение производить расчёт требуемого воздухообмена помещения, подбирать основное оборудование систем вентиляции, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение производить расчёт требуемого воздухообмена помещения, подбирать основное оборудование систем вентиляции, допускает грубые ошибки.</p>
		<p>Определять требуемую площадь поверхности и число элементов отопительных приборов.</p>	<p>Демонстрирует умение определять требуемую площадь поверхности и число элементов отопительных приборов, допускает ряд ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение определять требуемую площадь поверхности и число элементов отопительных приборов, допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение определять требуемую площадь поверхности и число элементов отопительных приборов, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение определять требуемую площадь поверхности и число элементов отопительных приборов, допускает грубые ошибки.</p>

		Составлять тепловлажностный баланс помещения.	Демонстрирует умение составлять тепловлажностный баланс помещения, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение составлять тепловлажностный баланс помещения, допускает ряд не грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение составлять тепловлажностный баланс помещения, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение составлять тепловлажностный баланс помещения, допускает грубые ошибки.
	Владеть					
		Навыками разработки систем вентиляции производственных помещений.	Продемонстрированы навыки разработки систем вентиляции производственных помещений, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы базовые навыки разработки систем вентиляции производственных помещений, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Навыками разработки систем кондиционирования производственных помещений.	Продемонстрированы навыки разработки систем кондиционирования производственных помещений, без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы базовые навыки разработки систем кондиционирования производственных помещений, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.

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	Столер В. Д., Савельев Ю. Л., Иванов Ю. А., Шегал В. Л.	Эффективные устройства местной вентиляции на промышленных объектах	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/92649">https://e.lanbook.com/book/92649</a>	
2	Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С.	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция	учебник для вузов	М.: БАСТЕТ	2009		125

### 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	Шинкевич О. П.	Расчет систем кондиционирования	метод. указания к расчетному заданию	Казань: КГЭУ	2006		89
2	Каледина Н. О.	Вентиляция производственных объектов	учебное пособие	М.: МГГУ	2007		25

## **6.2. Информационное обеспечение**

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Кондиционирование, вентиляция и отопление	<a href="http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335">http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
2	«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	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 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, экран на стойке, проектор
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, экран на стойке, проектор
3	Самостоятельная работа	Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

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

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

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

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

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

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

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

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

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

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

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

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



## 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 «ПТЭ» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Ваньков

Программа одобрена методическим советом института теплоэнергетики

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

## Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	23	23
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	185	185
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

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

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Кондиционирование, вентиляция и отопление

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика

Квалификация бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Кондиционирование, вентиляция и отопление» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен осуществлять производственно-технологическую деятельность в области промышленной теплоэнергетики.

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: тест, задачи, расчетное задание.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 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 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Составление тепловлажностных балансов производственных помещений.	РГР; Тест	ПК-2.2	менее 8	8-9	9-10	10-12	
2	Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.	РГР; Тест	ПК-2.2	менее 7	7-9	9-10	10-12	

3	Разработка систем вентиляции производственных помещений	РГР; Тест	ПК-2.2	менее 10	10-11	11-15	15-18
4	Разработка систем кондиционирования производственных помещений	РГР; РЗЗ; Тест	ПК-2.2	менее 10	10-11	11-15	15-18
<b>Всего баллов</b>				<b>0 - 35</b>	<b>35-40</b>	<b>40-50</b>	<b>50-60</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							
	Подготовка к экзамену	Экзаменационные билеты	ПК-2.2	менее 20	20-29	30-34	35-40
<b>Итого баллов</b>				<b>менее 55</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 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
Тест (Тест)	Тест из 10-15 вопросов различной сложности. Банк из 100 вопросов различной сложности. Проведение тестирования в системе LMS Moodle.	Банк из 100 вопросов различной сложности. Проведение тестирования в системе LMS Moodle
Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Решение задач по теме раздела.	Комплект разноуровневых задач и заданий
Расчетно-графическая работа (РГР)	Выполнение расчетно-графической работы по вариантам. РГР выполняется согласно методическим указаниям, выданным преподавателем на занятии.	Комплект индивидуальных заданий для выполнения РГР

Экзаменационные билеты (Э)	Комплект экзаменационных билетов. В каждом билете два вопроса и одна задача	Комплект экзаменационных билетов. В каждом билете два вопроса и одна задача
----------------------------	---	---

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Расчетно-графическая работа (РГР) по разделу «Составление тепловлажностных балансов производственных помещений»</b>	
Представление и содержание оценочных материалов	В РГР всего 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Цель работы: составить тепловой баланс помещения для холодного, переходного и теплого периодов года. Исходные данные для расчета: В – ширина помещения, м; Н – высота помещения, м; L – длина помещения, м; М/С – материал стен помещения; Р/С – расположение фасада относительно сторон света; Z – число окон; Fок – площадь одного окна, м <sup>2</sup> ; К – конструкция окна; Э/П – этажность помещения; Nуст – мощность установленного электрического и теплового оборудования, кВт; nл – число постоянно работающих людей; Nos – суммарная мощность ламп освещения, кВт; Ft – площадь изолированной поверхности паропроводов и теплопроводов, м <sup>2</sup> ; Fв – площадь открытой поверхности воды, м <sup>2</sup> . Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle: <a href="http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335">http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335</a> .	
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного РГР:</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 4 балла;</p> <p>В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>	
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(Тест) Тест по разделу «Составление тепловлажностных балансов производственных помещений»</b>	

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 4 балла. Проходной балл – 4 балла.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Параметры воздуха внутри помещения (температура <math>t_{в}</math> °С, относительная влажность <math>\phi_{в}</math>, %) находятся в санитарных нормах в зависимости от ...</p> <p><input type="checkbox"/> периода года (холодный, переходный и теплый); категории климата (параметры А, Б и В); интенсивности работ (легкие, средней тяжести и тяжелые)</p> <p><input type="checkbox"/> периода года (холодный, переходный и теплый); интенсивности работ (легкие, средней тяжести и тяжелые); оптимальных и допустимых условий в рабочей зоне</p> <p><input type="checkbox"/> категории климата (параметры А, Б и В); оптимальных и допустимых условий в рабочей зоне</p> <p><input type="checkbox"/> интенсивности работ (легкие, средней тяжести и тяжелые)</p> <p><input type="checkbox"/> оптимальных и допустимых условий в рабочей зоне.</p> <p>2. Чему равно тепловлажностное отношение, если количество тепlopоступлений равно 3000 Вт, влаговыделения – 1 кг/ч.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>10800 кДж/кг; 3000 Дж/кг; 30000 кДж/кг; 3000 кДж/кг.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 4 балла. Проходной балл – 4 балла.</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p><b>Расчетно-графическая работа (РГР) по разделу «Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов»</b></p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>В РГР всего 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Цель работы: 1. Определить число секций открыто установленных радиаторов, присоединенных к двухтрубному стояку системы водяного отопления трехэтажного здания. 2. Определить типоразмер конвекторов, присоединенных к одноконтурному проточно-регулируемому стояку системы водяного отопления трехэтажного здания. 3. Определить количество и длину чугунных ребристых труб, используемых в качестве отопительного прибора в системе парового отопления низкого давления трехэтажного производственного здания. Исходные данные: тип и размеры элементов этажестояка, м; расчетные параметры теплоносителя в водяной системе отопления, °С, или избыточное давление пара <math>P_{п}</math> в паровой системе, МПа; теплотери помещения <math>Q</math>, Вт, в котором устанавливается данный прибор; температура воздуха в помещении <math>t_{в}</math>, °С.  Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle: <a href="http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335">http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335</a>.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного РГР:</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4-5 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла;</p> <p>В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>										
Наименование оценочного средства	<b>(Тест) Тест по разделу «Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов»</b>										
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 4 балла. Проходной балл – 4 балла.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Вопрос «на соответствие»:</p> <p>Соотнесите понятия и определения из правого и левого столбцов.</p> <p>Требования к системам отопления:</p> <table border="1" data-bbox="362 1032 1481 1606"> <tr> <td data-bbox="362 1032 1082 1182">Поддержание оптимальной температуры воздуха в помещении. Температура поверхности отопительных приборов – в пределах санитарных норм.</td> <td data-bbox="1082 1032 1481 1182">Санитарно-гигиенические</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 1182 1082 1332">Обеспечение минимума приведенных затрат по сооружению и эксплуатации. Экономичность той или иной системы определяется при расчете различных вариантов ее.</td> <td data-bbox="1082 1182 1481 1332">Экономические</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 1332 1082 1529">Система должна соответствовать архитектурнопланировочному решению помещений. Размещение отопительных элементов должно быть увязано со строительными конструкциями.</td> <td data-bbox="1082 1332 1481 1529">Строительные</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 1529 1082 1606"></td> <td data-bbox="1082 1529 1481 1606">Монтажные</td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 1606 1082 1682"></td> <td data-bbox="1082 1606 1481 1682">Эксплуатационные</td> </tr> </table> <p>2. Выберите правильный ответ (несколько):</p> <p>Недостатки водяной системы отопления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Значительное гидростатическое давление в системе, обусловленное ее высотой и большой массовой плотностью воды;</li> <li>- Опасность замораживания воды в трубопроводах и приборах, что приводит к разрушению системы, в холодный период года;</li> <li>-Высокая температура на поверхности приборов (&gt; 100 °С), что не отвечает требованиям СН;</li> <li>- Невозможность центрального качественного регулирования теплоотдачи приборов – применяется регулирование пропусками, периодическими включение и отключением системы.</li> </ul>	Поддержание оптимальной температуры воздуха в помещении. Температура поверхности отопительных приборов – в пределах санитарных норм.	Санитарно-гигиенические	Обеспечение минимума приведенных затрат по сооружению и эксплуатации. Экономичность той или иной системы определяется при расчете различных вариантов ее.	Экономические	Система должна соответствовать архитектурнопланировочному решению помещений. Размещение отопительных элементов должно быть увязано со строительными конструкциями.	Строительные		Монтажные		Эксплуатационные
Поддержание оптимальной температуры воздуха в помещении. Температура поверхности отопительных приборов – в пределах санитарных норм.	Санитарно-гигиенические										
Обеспечение минимума приведенных затрат по сооружению и эксплуатации. Экономичность той или иной системы определяется при расчете различных вариантов ее.	Экономические										
Система должна соответствовать архитектурнопланировочному решению помещений. Размещение отопительных элементов должно быть увязано со строительными конструкциями.	Строительные										
	Монтажные										
	Эксплуатационные										

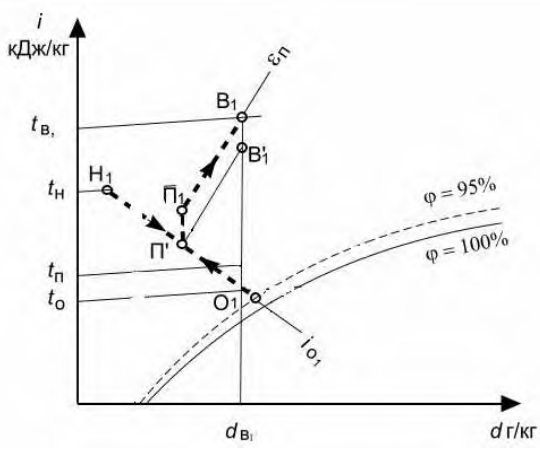


Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 4 балла. Проходной балл – 4 балла.
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Расчетно-графическая работа (РГР) по разделу «Разработка систем вентиляции производственных помещений»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	В РГР всего 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Цель работы: по результатам полученным в расчетном задании №1 раздела «Составление тепловлажностных балансов производственных помещений» требуется рассчитать необходимый воздухообмен для теплового, переходного и холодного периодов года. Выбрать фильтр, калорифер и вентилятор для системы вентиляции, совмещенной с отоплением. Произвести поверочный расчет калорифера. Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle: <a href="http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335">http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335</a> .
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного РГР: Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 13-10 баллов; Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 9-6 баллов; Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 баллов; В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(Тест) Тест по разделу «Разработка систем вентиляции производственных помещений»</b>

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 5 баллов.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Выберите правильный ответ. При расчете вытяжной естественной вентиляции, тепловое гравитационное давление определяется по формуле:</p> $P=h \cdot g \cdot (\rho_n - \rho_v)$ <p>где <math>h</math> – расстояние от вытяжного отверстия в шахте до среза на кровле, м;  <math>\rho_n</math>; <math>\rho_v</math> – плотность наружного воздуха и воздуха внутри помещения кг/м<sup>3</sup></p> $P=h \cdot g \cdot (\rho_v - \rho_n)$ <p>где <math>h</math> – расстояние от вытяжного отверстия в шахте до среза на кровле, м;  <math>\rho_n</math>; <math>\rho_v</math> – плотность наружного воздуха и воздуха внутри помещения кг/м<sup>3</sup></p> $P=h \cdot g \cdot (\rho_n - \rho_v)$ <p>где <math>h</math> – высота помещения, м;  <math>\rho_n</math>; <math>\rho_v</math> – плотность наружного воздуха и воздуха внутри помещения кг/м<sup>3</sup></p> $P=h \cdot (\rho_n - \rho_v)$ <p>где <math>h</math> – расстояние от вытяжного отверстия в шахте до среза на кровле, м;  <math>\rho_n</math>; <math>\rho_v</math> – плотность наружного воздуха и воздуха внутри помещения кг/м<sup>3</sup></p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 5 баллов.
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Расчетно-графическая работа (РГР) по разделу «Разработка систем кондиционирования производственных помещений»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В РГР всего 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Цель работы: Рассчитать систему кондиционирования производственного помещения для теплого и холодного периодов года. В целях экономии тепла предусмотреть возможность использования частичной рециркуляции из помещения и обводной линии относительно камеры орошения. Провести графоаналитические расчеты процессов кондиционирования, выбрать центральный кондиционер, произвести поверочные тепловые и гидравлические расчеты элементов выбранного кондиционера.</p> <p>Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы:</p> <p>- Л.1.3 Шинкевич О. П. Расчет систем кондиционирования. Метод. указания к расчетному заданию; Казань: КГЭУ; 2006; 89 стр., или</p> <p>-по ссылке на курс на площадке LMS Moodle:  <a href="http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335">http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1335</a>.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного РГР:</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 13-10 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 9-6 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 баллов;</p> <p>В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
---	--

Наименование оценочного средства	(Тест) Тест по разделу «Разработка систем кондиционирования производственных помещений»
----------------------------------	---

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 3 балла. Проходной балл – 3 балла.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Вопрос «на соответствие»:</p> <p>Процесс, в СКВ с использованием адиабатического испарения воды в камере орошения для схемы с использованием байпасного воздуховода, представлен на рисунке:</p>  <p>Соотнесите процессы происходящие в элементах кондиционера с отрезками изображенными на <math>i, d</math> – диаграмме.</p> <table border="1" data-bbox="375 1590 1420 1870"> <tr> <td>Смешение воздуха приточного с воздухом в помещении</td> <td><math>B_1B_1'</math></td> </tr> <tr> <td>Смешение воздуха после оросительной камеры с воздухом из байпасного воздуховода</td> <td><math>\Pi_1B_1</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\Pi_1'\Pi_1</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>H_1O_1</math></td> </tr> </table>	Смешение воздуха приточного с воздухом в помещении	$B_1B_1'$	Смешение воздуха после оросительной камеры с воздухом из байпасного воздуховода	$\Pi_1B_1$		$\Pi_1'\Pi_1$		$H_1O_1$
Смешение воздуха приточного с воздухом в помещении	$B_1B_1'$								
Смешение воздуха после оросительной камеры с воздухом из байпасного воздуховода	$\Pi_1B_1$								
	$\Pi_1'\Pi_1$								
	$H_1O_1$								

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 3 балла. Проходной балл – 3 балла.
Наименование оценочного средства	<b>Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ) по разделу «Разработка систем кондиционирования производственных помещений»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Пример:</p> <p>Задача 1. Определить количество испарившейся воды в оросительной камере при изохлальной охладке воздуха в теплый период для двух вариантов работы:</p> <p>а) при регулируемом процессе;</p> <p>б) при байпасировании части наружного воздуха.</p> <p>Исходные данные имеют следующие значения: полные тепловыделения в помещении равны 40000 Вт, влаговыделения – 20 кг/ч, наружный воздух имеет <math>t_n = 30^\circ\text{C}</math>, <math>I_n = 44</math> кДж/кг, параметры внутреннего воздуха <math>t_v = 26^\circ\text{C}</math>, <math>\phi_v = 50\%</math>, температура удаляемого воздуха <math>t_y = 28^\circ\text{C}</math>.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке:</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</p> <p>В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	<b>Экзаменационные билеты</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p> <p>1. Схема обработки воздуха в СКВ с рециркуляцией в холодный период года, подмешивание рециркуляционного воздуха перед калорифером первого подогрева (расчетная схема СКВ с использованием рециркуляции воздуха, построение процесса на I,d – диаграмме)</p> <p>2. Воздухообмен в помещении. Выбор расчетного воздухообмена (расчет воздухообмена по теплоизбыткам, расчет воздухообмена для компенсации избыточного влаговыделения, расчет воздухообмена для компенсации выделения вредных паров и газов).</p> <p>3. Задача. Построить процесс обработки воздуха на I-d-диаграмме влажного воздуха для приточной системы кондиционирования воздуха в теплый период года, если параметры внутреннего воздуха <math>t_v = 23^\circ\text{C}</math>, <math>\phi_v = 53\%</math>, параметры наружного воздуха <math>t_n = 25,7^\circ\text{C}</math>, <math>I_n = 52</math> кДж/кг. Теплоизбытки в помещении составляют 53900 Вт, влагоизбытки – 18 кг/ч, приточный воздух подается непосредственно в рабочую зону. Определить расход теплоты и холода для обработки воздуха.</p>

	<p>Билет 2</p> <p>1. Расчет тепловлажностных балансов помещения. Расчет теплового баланса помещения в холодный период года.</p> <p>2. Системы водяного отопления. Классификация систем водяного отопления. Гидравлический расчет водяных систем отопления.</p> <p>3. Определить расход теплоты и воды для тепловлажностной обработки воздуха в холодный период в СКВ, работающей по прямоточной схеме. Исходные данные: параметры наружного воздуха <math>t_n = -15\text{ }^\circ\text{C}</math>, <math>I_n = -14\text{ кДж/кг}</math>; расчетные параметры внутреннего воздуха <math>\phi_w = 50\%</math>, <math>t_w = 20\text{ }^\circ\text{C}</math>; тепlopоступления в помещении <math>Q_p = 200000\text{ кДж/ч}</math>; влагопоступления в помещении <math>W_p = 10\text{ кг/ч}</math>; расход приточного воздуха <math>G = 30000\text{ кг/ч}</math>.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке ответов на экзаменационные билеты:</p> <p>Ответ на два вопроса и решенная верно задача. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры - 35-40 баллов;</p> <p>Ответ на два вопроса, задача решена с незначительными ошибками. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Однако допускается одна – две неточности в ответе. – 30-34 балла;</p> <p>Ответ на два вопроса, задача не решена. При ответе экзаменуемый показывает знание процессов изучаемой предметной области, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. – 20-29 баллов.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за ответ на экзаменационный билет: 40 баллов;</b></p> <p><b>Минимальное количество баллов за ответ на экзаменационный билет: 20 баллов.</b></p>