



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Н.Д. Чичирова

«28» 10. 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергообеспечение зданий и сооружений

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.04.01 Энергообеспечение предприятий

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146)

Программу разработал(и):

зав.каф., д.т.н. _____ Ильин В.К.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающие технологии, протокол № 3 от 02.10.2020.

Зав. кафедрой _____ Ильин В.К.

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

Зав. кафедрой _____ Ильин В.К.

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

Зам. директора института Теплоэнергетики _____ /Власов С.М./

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 «Энергообеспечение зданий и сооружений» является изучение особенностей энергоснабжения современных зданий и сооружений, теоретических основ функционирования систем энергообеспечения зданий для последующей квалифицированной их эксплуатации; получение необходимых практических и теоретических знаний для расчета и подбора необходимого оборудования для энергоснабжения зданий и сооружений, проведения экспертизы, анализа работы, мониторинга и оценки технического состояния этих систем с использованием нормативных правовых документов.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить схемы, состав и устройство систем теплоснабжения, электроснабжения и газоснабжения зданий и сооружений, режимы и особенности их работы;
- научиться пользоваться технической и нормативной документацией в области энергоснабжения зданий и сооружений, проводить экспертизу и анализ этих документов;
- освоить методику расчета потребности зданий и сооружений в энергоресурсах с использованием технической и нормативной документации, методику подбора оборудования;
- научиться проводить анализ характеристик и конструкций систем энергоснабжения зданий и сооружений; выбирать элементы этих систем в соответствии с требованиями нормативных документов и правильно их эксплуатировать.

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 к проектно-конструкторской деятельности в области энергообеспечения предприятий	ПК-1.1 Формулирует задание на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования	<i>Знать:</i> Основные требования на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования. <i>Уметь:</i> Формулировать требования на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования. <i>Владеть:</i> Практическими приемами составления задания на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования

ПК-1 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области энергообеспечения предприятий	ПК-1.2 Проводит технические расчеты по проектам энергообеспечения предприятия	<i>Знать:</i> Требования ЕСКД и ЕСТД, этапы проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений. <i>Уметь:</i> Определять порядок и этапы проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений. <i>Владеть:</i> Практическими приемами проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений.
	ПК-1.3 Осуществляет сбор информации об объекте капитального строительства и обосновывает выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения	<i>Знать:</i> Этапы сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, способы обоснования и выбора оборудования. <i>Уметь:</i> Собирать информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, обосновывать выбор оборудования. <i>Владеть:</i> Практическими приемами сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений и способами обоснования и выбора оборудования
	ПК-1.4 Проводит расчет теплового и материального баланса тепловой сети	<i>Знать:</i> Методы расчета теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений. <i>Уметь:</i> Проводить расчет теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений. <i>Владеть:</i> Практическими приемами составления теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений
	ПК-1.5 Проводит гидравлический расчет и выбирает оборудование при проектировании тепловых сетей	<i>Знать:</i> Методы проведения гидравлического расчета и выбора оборудования при проектировании систем энергообеспечения зданий и сооружений. <i>Уметь:</i> Проводить гидравлический расчет и выбирать оборудование при проектировании систем энергообеспечения зданий и сооружений <i>Владеть:</i> Практическими навыками создания проектных решений систем энергообеспечения зданий и сооружений.

ПК-1 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области энергообеспечения предприятий	ПК-1.6 Предлагает мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<i>Знать:</i> Методики разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений. <i>Уметь:</i> Использовать методики для разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений <i>Владеть:</i> Практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений
	ПК-1.7 Оценивает патентоспособность вновь созданных технических конструкторских решений и анализирует научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	<i>Знать:</i> Способы оценки патентоспособности вновь созданных технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований. <i>Уметь:</i> Оценивать патентоспособность вновь созданных технологических решений и анализировать научные проблемы по системам энергообеспечения зданий и сооружений <i>Владеть:</i> Практическими навыками проведения патентного поиска вновь созданных технологических решений, анализа научных проблем при исследовании систем энергообеспечения зданий и сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Энергообеспечение зданий и сооружений 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		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-2		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Проектирование тепловых сетей Энергосбережение при производстве, транспортировке и потреблении энергии Проектирование систем электрообеспечения	Расчет и выбор энергетического оборудования современными программными средствами Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита
ПК-2		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- типовые методики расчетов и проектирования элементов систем тепло- и электрообеспечения.

Уметь:

- проводить экспертизу и анализировать новую научную проблематику по профилю деятельности

Владеть:

- проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 27 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., прием зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 64 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	27	27
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	64	64
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО

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					
Раздел 1. Теплоснабжение зданий.														

1. Теплоснабжение зданий	3	3	6			22				31	ПК-1.1 -З1, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2 -З1, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3 -З1, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1, ПК-1.4 -З1, ПК-1.4-У1, ПК-1.4-В1, ПК-1.5 -З1, ПК-1.5-У1, ПК-1.5-В1, ПК-1.6 -З1, ПК-1.6-У1, ПК-1.6-В1, ПК-1.7 -З1, ПК-1.7-У1, ПК-1.7 -В1	Л1.1, Л2.1	РГР		20
Раздел 2. Электроснабжение зданий.															

2. Электроснабжение предприятий	3	3	6			22				31	ПК-1.1 -31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3 -31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1, ПК-1.4 -31, ПК-1.4-У1, ПК-1.4-В1, ПК-1.5 -31, ПК-1.5-У1, ПК-1.5-В1, ПК-1.6 -31, ПК-1.6-У1, ПК-1.6-В1, ПК-1.7 -31, ПК-1.7-У1, ПК-1.7-В1	Л1.2, Л2.2	РГР		20
---------------------------------	---	---	---	--	--	----	--	--	--	----	--	---------------	-----	--	----

Раздел 3. Газоснабжение зданий.

3. Газоснабжение зданий	3	2	4			20				26	ПК-1.1 -31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3 -31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1, ПК-1.4 -31, ПК-1.4-У1, ПК-1.4-В1, ПК-1.5 -31, ПК-1.5-У1, ПК-1.5-В1, ПК-1.6 -31, ПК-1.6-У1, ПК-1.6-В1, ПК-1.7 -31, ПК-1.7-У1, ПК-1.7 -В1	Л1.3	РГР		20
-------------------------	---	---	---	--	--	----	--	--	--	----	---	------	-----	--	----

Раздел 4. Промежуточная аттестация

4. Промежуточная аттестация	3						2	17	1	3	ПК-1.1 -31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3 -31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1, ПК-1.4 -31, ПК-1.4-У1, ПК-1.4-В1, ПК-1.5 -31, ПК-1.5-У1, ПК-1.5-В1, ПК-1.6 -31, ПК-1.6-У1, ПК-1.6-В1, ПК-1.7 -31, ПК-1.7-У1, ПК-1.7 -В1	Л1.2, Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		Зао	40
ИТОГО		8	16			64	2	17	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	1. Системы отопления, Классификация, схемы, со-став, устройство. 2.Теплотехнический расчет ограждающих конструкций 3. Расходы теплоты на отопление зданий, способы их снижения и учета. 4. Подбор отопительных приборов, наладка систем отопления. 5. Отопительно-вентиляционные системы зданий. Подбор воздухоподогревателей и теплоутилизаторов. 6. Горячее водоснабжение, схемы, устройство, водопроводные сети и арматура. 7.Расчет и учет расхода теплоты на горячее водоснабжение и технологические потребности зданий. 8.Схемы присоединения потребителей теплоты зданий к источнику теплоты. Автоматизированный узел погодного регулирования. 9.Диагностика систем теплоснабжения зданий. Анализ периодической отчетности о работе оборудования.	3
2	1.Потребители и приемники электрической энергии зданий и сооружений.. 2.Расчет электрических нагрузок зданий. 3.Распределение электрической энергии. Схемы внутрицеховых электрических сетей. 4.Расчет электрических сетей. Выбор проводников и защитной аппаратуры. 5.Энергетическое обследование систем электроснабжения зданий.	3
3	1.Газораспределительные сети. Устройство, работа и проверка работы газорегуляторных пунктов и установок.. 2.Устройство внутренних газопроводов. Газовое оборудование и приборы. 3.Правила эксплуатации и энергетического обследования газового оборудования	2
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	1.Теплотехнический расчет ограждающих конструкций. 2. Расчет расхода теплоты на отопление и горячее водоснабжение зданий. 3. Подбор воздухоподогревателя отопительно-вентиляционной системы. 4.Подбор теплоутилизатора для приточно-вытяжной вентиляции производственного здания. 5. Анализ отчетов о расходах теплоты и топлива на теплоснабжение зданий и материалов энергетического обследования.	6

2	1.Расчет электрических нагрузок цеха по производству хлебобулочных изделий. 2.Выбор схемы и конструкции внутрицеховой электрической сети. 3. Расчет электрической сети цеха по производству хлебобулочных изделий. Выбор проводников. 4.Расчет и выбор защитной аппаратуры электрической сети цеха.	6
3	1. Определение годовых и расчетных часовых расходов газа в производственном здании. Составление периодической отчетности.	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Теплоснабжение зданий и сооружений.	22
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Электроснабжение зданий и сооружений.	22
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Газоснабжение зданий.	20
Всего			64

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение.

5. Оценивание результатов обучения

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

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	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 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-1	ПК-1.1	Знать				
		Основные требования на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования.	Знает основные требования на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, не допускает ошибок.	Знает основные требования на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает основные требования на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		Формулировать требования на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования.	Демонстрирует умение формулировать требования на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение формулировать требования на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение формулировать требования на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования. Задания выполнены не в полном объеме.	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				

		Практическими приемами составления задания на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования	Продemonстрированы навыки владения практическими приемами составления задания на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования, без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы базовые навыки владения практическими приемами составления задания на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения практическими приемами составления задания на разработку проектных решений по энергообеспечению зданий и сооружений, модернизации технологического оборудования, имеется много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-	Знать				
	1.2	Требования ЕСКД и ЕСТД, этапы проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений.	Знает требования ЕСКД и ЕСТД, этапы проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, не допускает ошибок.	Знает требования ЕСКД и ЕСТД, этапы проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает требования ЕСКД и ЕСТД, этапы проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		Определять порядок и этапы проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений.	Демонстрирует умение определять порядок и этапы проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение определять порядок и этапы проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение определять порядок и этапы проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений. Задания выполнены не в полном объеме.	Не продemonстрировано умение, допущены грубые ошибки

		Владеть				
		Практическими приемами проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений.	Продemonстрированы навыки владения практическими приемами проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы базовые навыки владения практическими приемами проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения практическими приемами проектирования и конструирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, имеется много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-	Знать				
	1.3	Этапы сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, способы обоснования и выбора оборудования.	Знает этапы сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, способы обоснования и выбора оборудования, не допускает ошибок.	Знает этапы сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, обоснования и выбора оборудования, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок	Плохо знает этапы сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, способы обоснования и выбора оборудования, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				

		Собирать информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, обосновывать выбор оборудования.	Демонстрирует умение собирать информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, обосновывать выбор оборудования, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение собирать информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, обосновывать выбор оборудования, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение собирать информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений, обосновывать выбор оборудования. Задания выполнены не в полном объеме.	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		Практическими приемами сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений и способами обоснования выбора оборудования	Продемонстрированы навыки владения практическими приемами сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений и способами обоснования выбора оборудования, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки владения практическими приемами проектирования приемами сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений и способами обоснования выбора оборудования, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения практическими приемами сбора информации для проектирования систем энергообеспечения зданий и сооружений и способами обоснования выбора оборудования, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-1.4	Знать				

		Методы расчета теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений.	Знает методы расчета теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений, не допускает ошибок.	Знает методы расчета теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает методы расчета теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		Проводить расчет теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений.	Демонстрирует умение проводить расчет теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение проводить расчет теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение проводить расчет теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений. Задания выполнены не в полном объеме.	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		Практическими приемами составления теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений	Продemonстрированы навыки владения практическими приемами составления теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы базовые навыки владения практическими приемами составления теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения практическими приемами составления теплового и материального баланса систем энергообеспечения зданий и сооружений, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-1.5	Знать				

		Методы проведения гидравлического расчета и выбора оборудования при проектировании систем энергообеспечения зданий и сооружений.	Знает методы проведения гидравлического расчета и выбора оборудования при проектировании и систем энергообеспечения зданий и сооружений, не допускает ошибок.	Знает методы проведения гидравлического расчета и выбора оборудования при проектировании и систем энергообеспечения зданий и сооружений, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает методы проведения гидравлического расчета и выбора оборудования при проектировании и систем энергообеспечения зданий и сооружений, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		Проводить гидравлический расчет и выбирать оборудование при проектировании систем энергообеспечения зданий и сооружений	Демонстрирует умение проводить гидравлический расчет и выбирать оборудование при проектировании и систем энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение проводить гидравлический расчет и выбирать оборудование при проектировании и систем энергообеспечения зданий и сооружений, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение проводить гидравлический расчет и выбирать оборудование при проектировании и систем энергообеспечения зданий и сооружений. Задания выполнены не в полном объеме.	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		Практическими навыками создания проектных решений систем энергообеспечения зданий и сооружений.	Продемонстрированы владения практическими навыками создания проектных решений систем энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы владения практическими навыками создания проектных решений систем энергообеспечения зданий и сооружений, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения практическими навыками создания проектных решений систем энергообеспечения зданий и сооружений, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-	Знать				

		Методики разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений.	Знает методики разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений, не допускает ошибок.	Знает методики разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает методики разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
	1.6	Использовать методики для разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений	Демонстрирует умение использовать методики для разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение использовать методики для разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение использовать методики для разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений. Задания выполнены не в полном объеме.	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				

		Практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений	Продемонстрированы владения практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы владения практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения практическими навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов систем энергообеспечения зданий и сооружений, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-1.7	Знать				
		Способы оценки патентоспособности вновь созданных технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований.	Знает способы оценки патентоспособности вновь созданных технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований, не допускает ошибок.	Знает способы оценки патентоспособности вновь созданных технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок	Плохо знает способы оценки патентоспособности вновь созданных технологических решений и анализа научных проблем по тематике проводимых исследований, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				

		Оценивать патентоспособность вновь созданных технологических решений и анализировать научные проблемы по системам энергообеспечения зданий и сооружений	Демонстрирует умение оценивать патентоспособность вновь созданных технологических решений и анализировать научные проблемы по системам энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение оценивать патентоспособность вновь созданных технологических решений и анализировать научные проблемы по системам энергообеспечения зданий и сооружений, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение оценивать патентоспособность вновь созданных технологических решений и анализировать научные проблемы по системам энергообеспечения зданий и сооружений. Задания выполнены не в полном объеме.	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		Практическими навыками проведения патентного поиска вновь созданных технологических решений, анализа научных проблем при исследовании систем энергообеспечения зданий и сооружений.	Продемонстрированы владения практическими навыками проведения патентного поиска вновь созданных технологических решений, анализа научных проблем при исследовании систем энергообеспечения зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы владения практическими навыками проведения патентного поиска вновь созданных технологических решений, анализа научных проблем при исследовании систем энергообеспечения зданий и сооружений, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения практическими навыками проведения патентного поиска вновь созданных технологических решений, анализа научных проблем при исследовании систем энергообеспечения зданий и сооружений, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются 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	Колибаба О. Б., Никишов В. Ф., Ометова М. Ю.	Основы проектирования и эксплуатации и систем газораспределения и газопотребления	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/93004	1
2	Конюхова Е. А.	Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры)	учебное пособие	М.: Русайнс	2016	https://www.book.ru/book/919408	1
3	Шкаровский А. Л.	Теплоснабжение	учебник	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/109515	1

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	Сибикин Ю. Д.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	учебное пособие для ссузов	М.: Академия	2006		50
2	Конюхова Е. А.	Электроснабжение	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html	1

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	ЭБС «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	ANSYS 13	Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа .	ЗАО КАДФЕМ Си-Фй-Эс №2011.24708 от 24.11.2011
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
3	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
5	ТеплоЭксперт - Отопление (Наладочный тепловой и гидравлический расчет)	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018
6	ТеплоЭксперт - Отопление (Поверочный тепловой и гидравлический расчет)	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018
7	ТеплоЭксперт - ГВС	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018
8	ТеплоЭксперт - Расчет тепловых потерь	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018
9	ZuluXTools 8.0	Компоненты расчетов инженерных сетей эксплуатирующие системы газоснабжения	АО СофтЛайн Трейд №43/2017 от 16.03.2017

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 Д-624.	36 посадочных мест, доска аудиторная, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-621.	20 посадочных мест, доска аудиторная, экран,
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600б	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 моноблоков, система видеонаблюдения (6 видеокамер), экран, доска магнитно-маркерная
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600б	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 моноблоков, система видеонаблюдения (6 видеокамер), экран, доска магнитно-маркерная
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.), программное обеспечение

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

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

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

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

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

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

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

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

Лист 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 _____ / _____ /

Подпись, дата

Для заочного обучения

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 14,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 6 час., зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 89,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	14,5	14,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	6	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	89,5	89,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО