



КГЭУ

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

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

8 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

«_28_»__10____2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и средства автоматизированного расчета и проектирования
установок и систем теплоснабжения

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) Проектирование теплоэнергетических
систем

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. _____ Политова Т.О.

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 изучение современных методов и средств проведения проектных расчетов и выбора оборудования объектов энергосистем.

Задачами дисциплины являются:

- углубление профессиональных компетенций за счет получения определенной совокупности знаний, умений и навыков для проведения анализа, расчета параметров и проектирования энергетических систем при различных условиях эксплуатации;
- формирование знаний по вопросам конструкции, теории, проектирования энергетических систем;
- получение навыков проектирования и расчета различных конструктивных элементов энергетических систем;
- умение оценивать достоинства и недостатки конструктивных элементов и их взаимосвязь.

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 осуществлять проектно-конструкторскую деятельность при проектировании теплоэнергетических систем	ПК-1.2 Проводит расчеты по типовым методикам, проектирует технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	<i>Знать:</i> Основные принципы проектирования энергетических и теплотехнологических узлов и аппаратов в графических редакторах и с помощью ЭВМ. <i>Уметь:</i> Проектировать основные теплотехнические и энергетические узлы и аппараты с применением современной компьютерной графики и ЭВМ <i>Владеть:</i> Навыком применения основ инженерного проектирования с применением средств компьютерной графики

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Методы и средства автоматизированного расчета и проектирования установок и систем теплоснабжения 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.
-----------------	--	---

[illegible]

ПК-1	Снабжение энергетическими ресурсами предприятий и объектов Промышленные теплообменники аппараты Источники и системы теплоснабжения Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением САПР	
ПК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4	Снабжение энергетическими ресурсами предприятий и объектов	
ПК-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Знание нормативной базы в области принципов проектирования промышленных и гражданских зданий, инженерных систем и оборудования

Уметь: определять нагрузки систем теплоснабжения и вентиляции

Владеть: методами проектирования инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры

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 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 56 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 9 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	83	85
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Лабораторные занятия (Лаб)	32	32

4. Геоинформационная система ГИС Zulu	8	8	8	8		28	2			57	ПК-1.2 -В1, ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	3		20
Раздел 5. Промежуточная аттестация															
5. Промежуточная аттестация	7							35	1	36		Л1.2		Экз.	40
ИТОГО		24	24	32		96	2	35	1	216					Э

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Системы автоматизированного проектирования. Системный подход к проектированию. Базовые средства автоматизированного проектирования	6
2	Программные средства для инженерных расчетов, анализа и определения параметров веществ. Программные средства для анализа и обработки результатов экспериментов и проведения научных исследований. Программные средства для проектирования и расчета внутренних и наружных инженерных сетей. Средства для проектирования – MagiCAD	6
3	Средства для проектирования - APC-ПС. Средства для составления смет и проектной документации	4
4	Геоинформационная система ГИС Zulu. Поверочный гидравлический расчет тепловой сети. ZuluDrain - гидравлические расчеты канализационных сетей	8
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Оформление проектной документации энергетического оборудования и систем теплоснабжения Схемы виды и типы. Обозначения условные графические	4
2	Схемы виды и типы. Обозначения условные графические Схемы виды и типы. Обозначения условные графические	4
3	Схемы виды и типы. Обозначения условные графические Обозначения условные графические. Аппараты выпарные	8
4	Чертежи инженерного оборудования зданий и строительных генеральных планов объектов теплоэнергетики Обозначения условные графические. Аппараты теплообменные	8
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
--------------------------	-------------------------	--------------------

1	Знакомство со средой AutoCAD. Слои. Построение примитивов	8
2	Настройка параметров чертежа. Объектная привязка. Некоторые команды редактирования объектов	8
3	Формирование текста. Нанесение штриховок. Построение таблиц Простановка размеров	8
4	Редактирование чертежей. Работа с блоками и атрибутами	8
Всего		32

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение перечня ГОСТ, применяемом при инженерном проектировании теплоэнергетических установок. Разделы СПиН. Перечень СНиП используемый при проектировании теплоэнергетических установок.	предоставление реферата	22
2	Классификация САПР по целевому назначению (конструкторские, технологические); по характеру базовой подсистемы	выполнение реферата	22
3	Разработка графической и табличной документации на теплоэнергетическое оборудование и тепловые схемы с применением прикладных программ Microsoft Word и Microsoft Excel.	выполнение реферата	24

4	Подбор исходной информации для создания базы данных и выполнения графической документации. Изучение блочной системы построения в графическом редакторе AutoCAD. Использование стандартных библиотек типовых изделий. Работа с модулем СПДС графического редактора AutoCAD, Компас.	выполнение реферата	28
Всего			96

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Методы и средства автоматизированного расчета и проектирования установок и систем теплоснабжения» по образовательной программе «Проектирование теплоэнергетических систем» направления подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1644>.
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

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

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

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний,	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний,
Уровня достижения компетенции (индикатор)	решения практических (профессиональных) задач	умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатор)	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-1.2	Знать				

		Основные принципы проектирования энергетических и теплотехнологических узлов и аппаратов в графических редакторах и с помощью ЭВМ.	знает основные принципы проектирования, не допускает ошибок	знает основные принципы проектирования, может допустить несколько незначительных ошибок	плохи знает основные принципы проектирования, допускает множество ошибок	допускает грубые ошибки
		Уметь				
		Проектировать основные теплотехнические и энергетические узлы и аппараты с применением современной компьютерной графики и ЭВМ	демонстрирует умение проектировать основные теплотехнические и энергетические узлы и аппараты, не допускает ошибок	демонстрирует умение проектировать основные теплотехнические и энергетические узлы и аппараты, допускает незначительные ошибки	в целом демонстрирует умение проектировать основные теплотехнические и энергетические узлы и аппараты, но допускает множество ошибок	не демонстрирует умение проектировать основные теплотехнические и энергетические узлы и аппараты
		Владеть				
		Навыком применения основ инженерного проектирования с применением средств компьютерной графики	продемонстрированы навыки применения основ инженерного проектирования с применением средств компьютерной графики, без ошибок	продемонстрированы навыки применения основ инженерного проектирования с применением средств компьютерной графики, с рядом мелких ошибок	минимальный набор навыков применения основ инженерного проектирования с применением средств компьютерной графики, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Тихомиров К.В., Сергеев Э.С.	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция	учебник для вузов	М.: БАС-ТЕТ	2009		
2	Кондаков А.И.	САПР технологических процессов	учебник для вузов	М.: Академия	2008		
3	Приемышев А.В., Крутов В.Н.,	Компьютерная графика в САПР	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/reader/book/90060/#2	

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	Логонова, О.Я.	Водяное отопление	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/reader/book/136190/#1	
2	Крутов В.Н., Зубарев Ю.М.,	Графические изображения некоторых принципов рационального проектирования в машиностроении	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/reader/book/104950/#2	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Методы и средства автоматизированного расчета и проектирования установок и систем теплоснабжения	http://ms.kgeu.ru/course/view.php?id=1644 .

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В http://prlib.ru	В http://prlib.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.con

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	ZuluXTools 8.0	Компоненты расчетов инженерных сетей эксплуатирующие системы газоснабжения	АО СофтЛайн Трейд №43/2017 от 16.03.2017
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011

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, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.)
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.)
4	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. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

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

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 изме-
нений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «ПТЭ» _____ 20_г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

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

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

Структура и содержание дисциплины для студентов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	179	179