

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



Директор БПО
Т.Г. Шевченко»
С.С.Иванова
2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б1.В.12 «ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ»

На 2024-2025 учебный год

Направление подготовки:
2.08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки
Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения:
Очная

год набора 2021

Бендеры, 2024

Рабочая программа дисциплины «Централизованное теплоснабжение» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.08.03.01 «Строительство» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Составитель рабочей программы
ст. преподаватель

 С.С. Иванова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инженерно-экологические системы»

«05» 09 2024 г. протокол № 1

И.о. зав. кафедры ИЭС

«05» 09 2024г.  / И.П. Агафонова/

И.о. зав. выпускающей кафедры ИЭС

«05» 09 2024г.  / И.П. Агафонова/

Зам. директора по УМР ВПО

«06» 09 2024г.  / Н.А. Колесниченко /

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются: научить студентов методам проектирования и выбора надежных и оптимальных систем теплоснабжения, тепловых сетей, насосных и тепловых станций, ЦТП и ИТП; выбору и обоснованию источников тепла, оптимизации параметров и режимов работы систем теплоснабжения, включая режимы источников и потребителей тепла; обоснованию оптимальных режимов отпуска теплоты с использованием автоматического регулирования; использованию современных вычислительных программ при проектировании тепловых сетей; современным принципам эксплуатации систем теплоснабжения, обслуживанию и ремонту систем теплоснабжения, диспетчерскому управлению с применением средств телемеханики.

Задачами освоения дисциплины являются: подготовка бакалавра, умеющего проектировать и эксплуатировать городские и промышленные системы теплоснабжения, тепловые сети и сооружения на них, тепловое и насосное оборудование; оптимизировать проектные решения и эксплуатационные режимы с учетом надежного функционирования систем; автоматизировать системы, тепловые пункты и осуществлять автоматическое управление технологическими процессами теплоснабжения; использовать современную вычислительную технику в проектировании и эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Централизованное теплоснабжение» относится к вариативной части Б1.В.12 ОПОП ВО по направлению 2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО, профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Для освоения дисциплины «Централизованное теплоснабжение» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Инженерная графика (начертательная геометрия, черчение, компьютерная графика)», «Информатика», «Теоретические основы теплотехники», «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Теплогенерирующие установки», «Автоматизация систем ТГВ».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже:

<i>Категория (группа) компетенций</i>	<i>Код и наименование</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения и профессиональной компетенции</i>
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ	ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИД _{ПК-1.1} . Выбор исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД _{ПК-1.2} . Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха

		ИД_{ПК-1.3}. Подготовка технического задания для проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-1.4}. Определение основных расчетных параметров систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-1.5}. Выбор компоновочного решения систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с техническим заданием ИД_{ПК-1.6}. Применение профессиональных компьютерных программных средств для проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-1.7}. Оформление текстовой и графической части проекта систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
Выполнение обоснования проектных решений.	ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИД_{ПК-2.1}. Выбор исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных и технических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-2.2}. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для выполнения расчётного обоснования проектных и технических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-2.4}. Расчет теплотехнических и гидравлических параметров систем теплогазоснабжения и отопления ИД_{ПК-2.6}. Выбор и сравнение проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-2.7}. Расчет технико-экономических показателей систем теплогазоснабжения,

		вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК}-2.8. Оформление текстовой и графической части проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК}-2.9. Представление и защита результатов обоснования проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е. /часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самостоят. работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практ. занятия (ПЗ)	Лабор. Занятия (ЛЗ)		
7	4/144	64	26	28	10	44	Экзамен (36)
8	4/144	74	24	50	-	34	Экзамен (36), курсовой проект
Итого	8/288	138	50	78	10	78	экзамен(72), курсовой проект

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам. Энергетика.	6	2	-	-	6
2	Основные характеристики и разновидности систем теплоснабжения.	20	6	8	2	8
3	Определение расходов теплоты.	20	4	10	2	8
4	Регулирование отпуска теплоты.	28	6	12	2	8
5	Гидравлический расчет тепловых сетей.	22	6	12	-	8
6	Конструкции и расчет трубопроводов.	26	6	10	4	8
7	Тепловой расчет трубопроводов.	18	6	10	-	8
8	Гидравлический режим тепловых сетей.	14	4	6	-	8
9	Паровые системы теплоснабжения.	6	4		-	8
10	Источники тепла.	20	6	10	-	8
	Контроль	72	-	-	-	-
	Всего	8/288	50	78	10	78

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам. Энергетика.				
1	1	2	Энергетика и топливно-энергетические ресурсы страны. Способы теплоснабжения: централизованное и децентрализованное, их преимущества и недостатки. Основные виды централизованного теплоснабжения: теплофикация и теплоснабжение от котельных. Их достоинства и недостатки, область применения. Связь теплофикации и электрификации. Развитие систем централизованного теплоснабжения и теплофикации.	Учебные плакаты, видеолекции
Итого по разделу часов		2		
Основные характеристики и разновидности систем теплоснабжения.				
1	2	2	Структурная схема системы теплоснабжения, основные элементы системы и их функциональные задачи. Теплоносители для систем теплоснабжения - требования к свойствам и параметрам, виды теплоносителей, их достоинства и недостатки.	Учебные плакаты, видеолекции
2		2	Принципиальные схемы систем теплоснабжения - открытая и закрытая, однотрубная, двухтрубная, четырехтрубная, изолированные водяные системы теплоснабжения. Принципиальные схемы присоединения абонентских систем к тепловым сетям.	видеолекции
3		2	Системы горячего водоснабжения.	видеолекции
Итого часов по разделу		6		
Определение расходов теплоты.				
1	3	2	Классификация тепловых нагрузок и методы определения их значений. Часовые и годовые расходы теплоты.	видеолекции
2		2	Часовые, суточные и годовые графики потребления теплоты по видам тепловых нагрузок. Понятие о коэффициенте часовой неравномерности потребления теплоты и числе часов использования максимума.	видеолекции
Итого по разделу часов		4		

Регулирование отпуска теплоты				
1	4	2	Классификация систем регулирования отпуска теплоты. Регулирование отпуска теплоты на отопление: качественное, качественно-количественное, количественное. Регулирование отпуска теплоты на вентиляцию.	Учебные плакаты, видеолекции
2		2	Регулирование отпуска теплоты на горячее водоснабжение для открытой и закрытой систем теплоснабжения. Регулирование отпуска теплоты при смешанной тепловой нагрузке для открытой и закрытой систем теплоснабжения.	видеолекции
3		2	Выбор способа центрального регулирования тепловой нагрузки. Совместная работа ТЭЦ и ПК в тепловых сетях.	видеолекции
Итого по разделу часов		6		
Гидравлический расчет тепловых сетей.				
1	5	2	Задачи гидравлического расчета. Схемы тепловых сетей и их структура. Основные расчетные зависимости. Определение расчетных расходов теплоносителя.	Учебные плакаты, видеолекции
2		2	Методика расчета разветвленных тепловых сетей. Решение прямой и обратной задач. График давлений в водяной тепловой сети. Статический и динамический режимы работы тепловой сети. Требования к режимам давлений. Определение параметров сетевых, подпиточных и статических насосов.	видеолекции
3		2	Особенности гидравлического расчета открытых систем теплоснабжения. Режимы отбора теплоносителя на абонентских вводах. Три характерных режима отбора теплоносителя из подающего и обратного трубопроводов. Построение пьезометра для открытой системы теплоснабжения.	видеолекции
Итого по разделу часов		6		
Конструкции и расчет трубопроводов.				
1	6	2	Конструкции подземной и надземной прокладки трубопроводов тепловой сети. Трасса и профиль тепловой сети. Трубопроводы и арматура для тепловых сетей.	Учебные плакаты, видеолекции
2		2	Строительные конструкции тепловых сетей - колодцы, каналы. Компенсаторные ниши, углы поворотов трассы, подвижные и неподвижные опоры, воздухоудаление и дренаж теплоносителя.	видеолекции

3		2	Механический расчет тепловых сетей: определение расстояния между подвижными опорами; нагрузки на неподвижные опоры трубопроводов; понятие разгруженной и неразгруженной неподвижной опоры; выбор способа компенсации температурных удлинений и типа компенсаторов; расчет П-образного компенсатора, расчет сальникового компенсатора, расчет углов поворотов теплотрассы.	видеолекции
Итого по разделу часов		6		
Тепловой расчет трубопроводов.				
1	7	2	Задачи и основные расчетные зависимости теплового расчета изоляции трубопроводов. Методика теплового расчета.	Учебные плакаты, видеолекции
2		2	Расчет теплопотерь трубопроводами при воздушной, подземной канальной и бесканальной моногетрубной прокладке теплопроводов.	видеолекции
3		2	Коэффициент эффективности тепловой изоляции. Падение температуры теплоносителя по длине трубопровода. Современные конструкции и материалы для тепловой изоляции трубопроводов.	видеолекции
Итого по разделу часов		6		
Гидравлический режим тепловых сетей.				
1	8	2	Гидравлическая характеристика системы. Расчет гидравлического режима закрытой и открытой системы теплоснабжения. Гидравлические характеристики регулирующих органов. Гидравлическая устойчивость тепловой сети. Выбор места расположения нейтральной точки.	Учебные плакаты, видеолекции
2		2	Виды разрегулировок тепловой сети. Гидравлические режимы тепловой сети с насосными, дросселирующими и тепловыми подстанциями. Работа тепловых сетей от двух теплоисточников. Понятие о гидравлическом ударе.	видеолекции
Итого по разделу часов		4		
Паровые системы теплоснабжения.				
1	9	2	Схемы систем. Область применения. Системы сбора и возврата конденсата. Расчет конденсатопроводов. График давлений. Конденсатоотводчики.	Учебные плакаты, видеолекции
2		2	Пароводяные теплообменники и особенности их расчета. Схемы присоединения	видеолекции

			абонентских систем к паровым тепловым сетям.	
Итого по разделу часов		4		
Источники тепла.				
1	10	2	Централизованные и децентрализованные источники теплоснабжения. Основное и вспомогательное оборудование. Мощность источников тепла	Учебные плакаты, видеолекции
2		2	Подбор теплофикационной турбины и пикового котла. Подбор сетевых и подпиточных насосов закрытой или открытой схемы теплоснабжения.	видеолекции
3		2	Альтернативные источники тепла. Применение, оборудование, перспективы использования.	видеолекции
Итого по разделу часов		6		
Итого		50		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Основные характеристики и разновидности систем теплоснабжения				
1	2	2	Изучение схем внутренних систем горячего водоснабжения.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2		2	Определение расчетных расходов систем горячего водоснабжения.	
3		2	Выбор оборудования систем горячего водоснабжения	
4		2	Подбор оборудования систем горячего водоснабжения	
Итого по разделу часов		8		
Определение расходов теплоты.				
1	3	2	Определение расчетных значений тепловых нагрузок.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2		2	Определение нагрузок населенного пункта обезличенной территории.	
3		2	Определение нагрузок населенного пункта по укрупненным показателям.	
4		2	Построение часовых и суточных графиков потребления тепла.	
5		2	Построение годовых графиков потребления тепла.	
Итого по разделу часов		10		
Регулирование отпуска теплоты				
1	4	2	Регулирование отпуска теплоты на отопление: качественное,	Методическая разработка по

			количественное.	выполнению практических работ.
2		2	Регулирование отпуска теплоты на отопление: качественно-количественное.	
3		2	Регулирование отпуска теплоты на вентиляцию.	
4		2	Регулирование отпуска теплоты на горячее водоснабжение	
5		2	Построение графика регулирования смешанной тепловой нагрузки для закрытой системы теплоснабжения.	
6		2	Выбор способа центрального регулирования тепловой нагрузки.	
Итого по разделу часов		12		
Гидравлический расчет тепловых сетей.				
1	5	2	Цели и задачи гидравлического расчета. Трассировка сетей.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2		2	Гидравлический расчет закрытой системы теплоснабжения.	
3		2	Построение пьезометра закрытой системы теплоснабжения.	
4		2	Гидравлический расчет открытой системы теплоснабжения.	
5		2	Построение пьезометра открытой системы теплоснабжения.	
6		2	Решение задач устранению недостатков в системе	
Итого по разделу часов		12		
Конструкции и расчет трубопроводов				
1	6	2	Расчет и подбор неподвижной опоры.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2		2	Расчет П-образного компенсатора.	
3		2	Расчет Г- и Z-образных участков сети на самокомпенсацию.	
4		2	Расчет продольного профиля трассы тепловой сети	
5		2	Построение профиля тепловой сети	
Итого по разделу часов		10		
Тепловой расчет трубопроводов				
1	7	2	Определение толщины тепловой изоляции.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2		2	Расчет водоводяного теплообменного оборудования для системы отопления	
3		2	Расчет теплотерь трубопроводами при воздушной прокладке теплопроводов.	

4		2	Расчет теплопотерь трубопроводами при подземной канальной и бесканальной многотрубной прокладке теплопроводов.	
5		2	Технико-экономический расчет систем теплоснабжения	
Итого по разделу часов		10		
Гидравлический режим тепловых сетей.				
1	8	2	Расчет гидравлического режима закрытой тепловой сети.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2		2	Расчет гидравлического режима открытой тепловой сети.	
3		2	Гидравлические режимы тепловой сети с насосными, дросселирующими и тепловыми подстанциями.	
Итого по разделу часов		6		
Источники тепла.				
1	10	2	Определение мощности Источника тепла. Выбор оборудования.	Методическая разработка по выполнению практических работ.
2		2	Подбор теплофикационной турбины и пикового котла.	
3		2	Подбор пикового котла источника тепла. Определение количества котлов	
4		2	Подбор сетевых и подпиточных насосов закрытой схемы теплоснабжения.	
5		2	Подбор сетевых и подпиточных насосов открытой схемы теплоснабжения.	
Итого по разделу часов		10		
Итого		78		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
Основные характеристики и разновидности систем теплоснабжения				
1	2	2	Блочные тепловые пункты в системах централизованного теплоснабжения.	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы. Экскурсия.
Итого по разделу часов		2		
Определение расходов теплоты.				
1	3	2	Анализ расходов тепла в системах централизованного	Методическая разработка по выполнению

			теплоснабжения	лабораторной работы. Экскурсия.
Итого по разделу часов		2		
Регулирование отпуска теплоты				
1	4	2	Исследование гидравлических тепловых режимов тепловых сетей.	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы. Экскурсия.
Итого по разделу часов		2		
Конструкции и расчет трубопроводов				
1	6	2	Ознакомление с конструкциями тепловых сетей.	Методическая разработка по выполнению лабораторной работы.
2		2	Ознакомление с конструкциями тепловых сетей.	Экскурсия на объекты теплоэнергетической отрасли.
Итого по разделу часов		4		
Итого		10		

Самостоятельная работа обучающегося.

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Цели и задачи изучения курса и его связь с другими дисциплинами, краткая аннотация разделов курса и распределение тем по семестрам. Энергетика.			
Раздел 1	1	Энергетика и топливно-энергетические ресурсы страны. (ДЗ)	3
	2	Развитие систем централизованного теплоснабжения и теплофикации. (ДЗ)	3
Итого по разделу часов			6
Основные характеристики и разновидности систем теплоснабжения.			
Раздел 2	1	Тепловые пункты. (СИТ)	4
	2	Водоразборная арматура и санитарные приборы (СИТ)	4
Итого по разделу часов			8
Определение расходов теплоты.			
Раздел 3	1	Часовые, суточные и годовые графики потребления теплоты по видам тепловых нагрузок. (СИТ)	8
Итого по разделу часов			8
Регулирование отпуска теплоты.			
Раздел 4	1	Виды регулирования тепловой нагрузки, применяемые в ПМР (ДЗ)	8
Итого по разделу часов			8
Гидравлический расчет тепловых сетей			
Раздел 5	1	Три характерных режима отбора теплоносителя из подающего и обратного трубопроводов. (СИТ)	4
	2	Построение пьезометра для открытой системы теплоснабжения. (СИТ)	4
Итого по разделу часов			8

Конструкции и расчет трубопроводов.			
Раздел 6	1	Тепловая изоляция, применяемая в ПМР (ДЗ)	8
Итого по разделу часов			8
Тепловой расчет трубопроводов.			
Раздел 7	1	Современные конструкции и материалы для тепловой изоляции трубопроводов. (ДЗ)	8
Итого по разделу часов			8
Гидравлический режим тепловых сетей.			
Раздел 8	1	Гидравлическая устойчивость тепловой сети. (СИТ)	4
	2	Выбор места расположения нейтральной точки. (СИТ)	2
	3	Понятие о гидравлическом ударе. (СИТ)	2
Итого по разделу часов			8
Паровые системы теплоснабжения.			
Раздел 9	1	Схемы присоединения абонентских систем к паровым тепловым сетям. (СИТ)	4
Итого по разделу часов			8
Источники тепла			
Раздел 10	10	Традиционные и альтернативные источники тепла для населенных пунктов ПМР. Использование и перспективы применения. (ДЗ)	8
Итого по разделу часов			8
ИТОГО			78

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы; ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – приведены в ФОС дисциплины.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями.

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
<i>Основная литература</i>						
1	Теплоснабжение района города	А.К.Тихомиров	2006		есть	Кабинет ЭИР
2	Теплофикация и тепловые сети.	Е.Я. Соколов	2001 2006 2009	2 1	есть	Кабинет ЭИР
3	Теплоснабжение.	В.М.Копко	2014	5	есть	Кабинет ЭИР
4	Теплоснабжение и вентиляция : курсовое и дипломное проектирование	Б. М. Хрусталева Ю.Я Кувшинов В.М Копко	2010	4	есть	Кабинет ЭИР

5	Теплоснабжение :	О. А. Сотникова В.Н. Мелькумов	2009	4	есть	Кабинет ЭИР
6	СНиП ПМР 41-02-2003 Тепловые сети.	Госстрой России, ПМР	2003		есть	Кабинет ЭИР
7	Централизованное теплоснабжение	С.С. Иванова, Е.В. Джевецкая	2018	10	есть	Кабинет ЭИР
8	Гидравлический расчет тепловых сетей района города	С.С. Иванова, Е.В. Джевецкая, В.Р. Бурунсус	2020	10	есть	Кабинет ЭИР
9	Централизованное теплоснабжение	С.С. Иванова	2014	5	есть	Кабинет ЭИР
10	Системы централизованного теплоснабжения	С.С. Иванова	2016	5	есть	Кабинет ЭИР
<i>Дополнительная литература</i>						
1	Автономное теплоснабжение	В. М.Полонский, В.И Титов А.В. Полонский	2007	4	есть	Кабинет ЭИР
2	Современные системы горячего водоснабжения	Владислав Шафлик	2010	1	есть	Кабинет ЭИР
3	Отопление и тепловые сети	Ю.М Варфоломеев О.Я Кокорин	2008	1	есть	Кабинет ЭИР
4	Теплоэнергетика	Шарапов В.И	2002		есть	Кабинет ЭИР
<i>Итого по дисциплине</i>		<i>50 % печатных изданий</i>			<i>50 % электронных изданий</i>	

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- <https://teplo-sila.com/docs/programmnoe-obespechenie/aktualnoe-programmnoe-obespechenie>
- <https://www.politerm.com/products/thermo/zuluthermo/->
- <https://www.politerm.com/products/thermo/energo/>
- <https://www.politerm.com/products/thermo/istochnik/>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Приведены в УМКД

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины.

Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО). Видеоклассы. Компьютерные классы.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Данная рабочая программа для обучающихся 4 курса, 2021 набора в 2024-2025 учебном году реализуется в аудиторном формате. Аудиторный формат проведения учебных занятий включает контактную работу обучающихся с преподавателями в аудитории и работу обучающихся с преподавателями дистанционно в режимах онлайн (onlain) и офлайн (oflain) с использованием образовательного портала «Электронный университет ПГУ» (Moodle); возможности мессенджеров – Viber и др., а так же проведение работы посредством групповой электронной почты обучающихся и электронной почты преподавателей.

Образовательные технологии и методы обучения:

№ п/п	Наименование технологии	Вид занятий	Краткая характеристика
1	Традиционный метод изложения материала	Лекции	При традиционном методе изложения материала студенты конспектируют читаемый лектором материал, а также копируют схемы и рисунки, представленные лектором. В процессе изложения лекционного материала лектор отвечает на вопросы студентов, излагая отдельные моменты более подробно и обстоятельно с приведением примеров и небольших задач, в решении которых студенты принимают активное участие. Данный метод не потерял своей актуальности в связи с постоянной активизацией внимания студентов в течении лекции.
2	Интерактивная форма обучения.	Лекции, практические занятия.	Технология интерактивного обучения – это совокупность способов целенаправленного усиленного взаимодействия преподавателя и обучающегося, создающего условия для их развития. Современная интерактивная технология широко использует компьютерные технологии, мультимедийную технику и компьютерные сети.
3	Метод проблемного изложения материала	Практические занятия.	При проблемном изложении материала осуществляется снятие (разрешение) последовательно создаваемых в учебных целях проблемных ситуаций (задач). При рассмотрении каждой задачи преподаватель задаёт соответствующие вопросы и совместно со студентами формулирует итоговые ответы. Данный метод способствует развитию самостоятельного мышления обучающегося и направлен на формирование творческих способностей у студента.
4	Самостоятельная работа	Лекции и практические занятия.	Самостоятельное изучение методических материалов, а также собственных конспектов лекций и практических занятий предусматривается учебным планом и направлено на более полное и глубокое усвоение учебного материала, а также на подготовку к последующим лекциям и практическим занятиям.

Информационные ресурсы используются при реализации следующих видов занятий:

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Программное обеспечение	Лекционные занятия, самостоятельная работа.	Лектор пользуется аудио- видео- и фото-материалами, а также текстами, графиками и формулами, представленными студентам с помощью компьютера и мультимедийной техники
2.	Программное обеспечение	Практические занятия.	Студенты выполняют задания на компьютерах, используя Microsoft Office Excel
3.	Интернет-ресурсы	Лекции, практические занятия.	Самостоятельное обучение

Виды (способы, формы) самостоятельной работы обучающихся, порядок их выполнения и контроля:

№ п/п	Наименование самостоятельной работы	Порядок выполнения	Контроль	Примечание
1	Изучение теоретического материала.	Самостоятельное освоение во внеаудиторное время.	Опрос при сдаче зачета по дисциплине	Дидактические единицы и их разделы для изучения определяются преподавателям
2	Практические занятия.	Часть задания, выданного на практических занятиях выполняется студентами во внеаудиторное время	Проверка правильности выполнения	Кабинет дисциплины.
3	Использование Интернет-ресурсов.	Студенты пользуются интернет-порталом дистанционного обучения MOODLE и другими рекомендованными преподавателем интернет-ресурсами	При выполнении практических заданий.	Наименование ресурсов и цель использования определяются преподавателем
4	Изучение учебно-методической литературы	Студенты изучают учебно-методические материалы во внеаудиторное время	Проверка правильности выполнения заданий на практических занятиях.	В соответствии со списком основной, дополнительной литературы и периодических изданий.

9. Технологическая карта дисциплины «Централизованное теплоснабжение»

Курс 4 группа БП21ДР62ТГ1

семестр 7 2024 - 2025 учебный год

Преподаватель – лектор – С.С. Иванова

Преподаватели, ведущие практические занятия – С.С. Иванова

Кафедра «Инженерно-экологические системы»

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоем кость	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
7	4/144	64	26	10	28	44	Экзамен (36)
8	4/144	74	24	-	50	34	Экзамен (36), курсовой проект

<i>Форма текущей аттестации</i>	<i>Расшифровка</i>	<i>Минимальное количество баллов</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Контроль посещаемости занятий</i>	<i>Посещение лекционных занятий</i>	2	4
	<i>Посещение семинарских и практических занятий</i>	2	5
<i>Текущий контроль работы на семинарских и практических занятиях</i>	Тема практической работы №2. Определения расходов теплоты	4	8
	Тема практической работы №4 Гидравлический расчет тепловой сети	4	8
	Самостоятельная работа №1. Энергетика и топливно-энергетические ресурсы страны	2	5
	Самостоятельная работа №2. Водоразборная арматура систем горячего водоснабжения	2	5
	Самостоятельная работа №4. Виды регулирования тепловой нагрузки в ПМР	2	5
«Премияльные баллы»		2	10
<i>Рубежный контроль</i>	Модульная контрольная работа №1	5	10
	Модульная контрольная работа №2	5	10
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен-1	10	30
Итого по дисциплине		40	100

Технологическая карта дисциплины «Централизованное теплоснабжение»

Курс 4

группа БП21ДР62ТГ1

семестр 8

на 2024 - 2025 учебный год

Преподаватель – лектор – С.С. Иванова

Преподаватели, ведущие практические занятия – С.С. Иванова

Кафедра «Инженерно-экологические системы»

<i>Форма текущей аттестации</i>	<i>Расшифровка</i>	<i>Минимальное количество баллов</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Контроль посещаемости занятий</i>	<i>Посещение лекционных занятий</i>	3	10
	<i>Посещение семинарских и практических занятий</i>	2	5
<i>Текущий контроль работы на семинарских и практических занятиях</i>	Тема практической работы №5. Конструкции и расчет трубопроводов	2	5
	Тема практической работы №8. Подбор оборудования источников тепла	2	5
	Самостоятельная работа №6. Тепловая изоляция, применяемая в	2	5

	ПМР		
	Самостоятельная работа №7. Современные конструкции и материалы для тепловой изоляции трубопроводов.	2	5
	Самостоятельная работа №10. Традиционные и альтернативные источники тепла для населенных пунктов ПМР. Использование и перспективы применения.	2	5
«Премияльные баллы»		5	10
<i>Рубежный контроль</i>	Модульная контрольная работа №3	5	10
	Модульная контрольная работа №4	5	10
	Курсовой проект	10	30
Итого баллов по текущей аттестации		40	100
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен-2	10	30
Итого по дисциплине		40	100

Весовой коэффициент изучения дисциплины «Централизованное теплоснабжение» в 7 семестре -0,5, 8 семестре-0,5.

Технологическая карта к курсовому проекту
по дисциплине «Централизованное теплоснабжение»

Курс 4

группа БП21ДР62ТГ1

семестр 7

на 2024 - 2025 учебный год

Преподаватель – лектор – С.С. Иванова

Преподаватели, ведущие практические занятия – С.С. Иванова

Кафедра «Инженерно-экологические системы»

Этапы выполнения курсового проекта	Виды деятельности	Рейтинговый балл	
		минимум	максимум
Выбор исходных данных для курсового проектирования	<i>Индивидуальная работа</i>	1	3
Определение расчетных значений тепловых потоков	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4
Графики тепловых потоков. Годовая потребность в топливе	<i>Индивидуальная работа</i>	1	3
Режимы регулирования	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4
Гидравлический расчет тепловой сети.	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4
Оборудование источников тепла	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4

Оборудование источников тепла	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4
Оформление графической части КП с использованием программы AutoCAD	<i>Индивидуальная работа</i>	2	4
Оформление пояснительной записки	<i>Индивидуальная работа</i>	2	4
<i>Итого количество баллов по текущей аттестации</i>		10	30
<i>Промежуточная аттестация (защита курсового проекта)</i>		10	30
<i>Итого</i>		10	30

Ст. преподаватель

И.о. зав. кафедрой ИЭС

Заместитель директора по УМР ВПО

С.С. Иванова

И.П. Агафонова

Н.А. Колесниченко