

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско -Российский Славянский университет им. Первого  
президента России Б.Н. Ельцина



## Надежность и безопасность систем теплогазоснабжения рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства**  
Учебный план  
Направление 08.04.01 - РФ, 750500 - КР Строительство  
Профиль "Энергоэффективные системы теплогазоснабжения и вентиляции"

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 53,8

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (3.1)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54,2	54,2	54,2	54,2
Сам. работа	80	80	80	80
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд.тех.наук, доцент Акматов А.К. Рыспаев ДЖ.А.



Рецензент(ы):

д.т.н., проф. каф. ВРиД, Логинов Г.И. \_



Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление 08.04.01 - РФ, 750500 - КР Строительство

Магистерская программа Энергоэффективные системы теплогазоснабжения и вентиляции

утвержденного учёным советом вуза от \_\_\_28.10.2024\_\_\_ протокол № 11\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры строительства

Протокол от 30.10.2024 г. № 4

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Сардарбекова Э.К.



***Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году***

Председатель УМС ФАДИС:  
18 сентября 2025 г.



РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры «Строительство»  
Протокол от 16 сентября 2025 г. № 2

Зав. кафедрой



***Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году***

Председатель УМС ФАДИС:  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры «Строительство»  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой

***Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году***

Председатель УМС ФАДИС:  
\_\_\_\_\_ 2027 г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры «Строительство»  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой

***Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году***

Председатель УМС ФАДИС:  
\_\_\_\_\_ 2028 г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры «Строительство»  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<b>Цель</b> изучения дисциплины – является формирование у студентов знаний по устройству, алгоритму теплогидравлических расчетов и основам конструирования теплообменных аппаратов установок и акцентируясь на эксплуатации теплообменников .
1.2	Изучение основ теории и расчета различных теплообменных аппаратов;
1.3	Изучение современных и перспективных конструкций теплообменных устройств применяемых в энергоустановках различной мощности;
1.5	Обучение студентов практическому выполнению термодинамических и теплогидравлических расчетов при проектировании энергоустановок.
1.6	Изучение основ теории и расчета различных теплообменных аппаратов;
1.7	Изучение современных и перспективных конструкций теплообменных устройств применяемых в энергоустановках различной мощности;

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.1
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Модуль базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах магистратуры, задающих определенный уровень знаний по математическому моделированию в строительстве, первичных профессиональных умений и навыков учебной (ознакомительной) практики.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Модуль позволяет подойти к изучению других дисциплин профессионального цикла, таких как: «Надежность и безопасность систем теплогазоснабжения»; «Основы устойчивого развития инженерных сетей и оборудования зданий» .

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-3: Способен осуществить авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений тепловых сетей</b>	
<b>Знать:</b> -	
Уровень 1	Нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования и стандартизации в сфере градостроительной деятельности
Уровень 2	Правила применения профессиональных компьютерных программных средств для осуществления расчетов тепловых сетей; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества в проектной организации; требования охраны труда и пожарной безопасности
Уровень 3	Правила применения профессиональных компьютерных программных средств для осуществления расчетов тепловых сетей; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества в проектной организации; требования охраны труда и пожарной безопасности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Оценивать разрабатываемые проекты и техническую документацию тепловых сетей на соответствие требованиям нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования и стандартизации в сфере градостроительной деятельности, специальным техническим условиям и заданным технико-экономическим показателям
Уровень 2	Выбирать методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов об эффективности деятельности проектного подразделения по подготовке проектной документации тепловых сетей
Уровень 3	Выявлять несоблюдение сроков разработки проектной документации тепловых сетей, предусмотренных графиком, и определять перечень компенсирующих мероприятий
<b>Владеть:</b>	

Уровень 1	Составлением плана-графика проектирования тепловых сетей, выполнением технико-экономического анализа и утверждение проектных решений тепловых сетей
Уровень 2	Координацией работ между разработчиками проектной документации тепловых сетей и между подразделениями по разработке проектной документации объекта капитального строительства.
Уровень 3	Организацией экспертизы проектной документации тепловых сетей 7. Контролем внесения изменений в проектную документацию тепловых сетей по результатам прохождения экспертизы

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методики расчета и проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
3.1.2	инструкции и правила для участия в работах по освоению и доводке технологических процессов;
3.1.3	особенности оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	проводить расчеты по методикам проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
3.2.2	выполнять работы по освоению и доводке технологических процессов
3.2.3	проводить работы по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками расчетов по типовым методикам проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
3.3.2	некоторыми навыками для участия в работах по освоению и доводке технологических процессов
3.3.3	навыками работы по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	<b>Основные положения о теплообмене в теплообменном оборудовании</b>	1/2						
1.1	.Классификация теплообменных аппаратов /Лек/	1/2	2	ПК -3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			
1.2	Принципы конструирования теплообменных аппвратов /Лек/	1/2	2	ПК -3	Э1, Э2			
1.3	Тепловой расчет пароводяного скоростного подогревателя /Пр/	1/2	2	ПК -3	Л1.1 Л1.2Л2.1			
	Расчет количества тепла для нагрева воды в теплообменнике/Пр/	1/2	2					
2	<b>Теплообмен при вынужденном и свободном течении жидкости</b>	1/2	6	ПК -3	Э1			
	Технические характеристики кожухотрубных теплообменников/Лек/	1/2	2					
	Классификация кожухотрубных теплообменных аппаратов/Лек/	1/2	2	ПК -1	Л1.1Л2.1 Э1			
	Расчет толщины изоляции теплообменного аппарата/Пр/	1/2	2	ПК -1	Л1.1Л2.1 Э1			
	Расчет потреби тепла неизолированным теплообменником/Пр/	1/2						
3	<b>Рекуперативные теплообменные аппараты: кожухотрубчатые, пластинчатые.</b>	1/2	15	ПК -1	Э1, Э2			
	Технические характеристики пластинчатых теплообменников/Лек/	1/2	4	ПК -1	Л1.1Л2.1			
	Расчет потреби тепла изолированным теплообменником/Пр/	1/2	2	ПК -1	Л1.1Л2.1 Э1			
	Методика расчета кожухотрубных теплообменников /Лек/	1/2	15	ПК -1	Э1, Э2			

	Расчет коэффициента теплопередачи изолированного теплообменного аппарата/Пр/		2				
4	<b>Тепловой и гидродинамический расчет кожухотрубчатого и пластинчатого теплообменника</b>		42	ПК -1	Л1.1Л2.1 Э1		
	Методика расчета кожухотрубных теплообменников/Лек/		2	ПК -1	Э1, Э2		
			2	ПК -1	Л1.1Л2.1 Э1		
	Расчет фактического диаметра изоляции/Пр/		20	ПК -1	Э1, Э2		

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**5.1. Контрольные вопросы и задания**

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

1. Определение теплообменных аппаратов, их классификация по принципу действия
2. Основы теплового расчета рекуперативных теплообменных аппаратов.
3. Виды тепловых расчетов рекуперативных теплообменных аппаратов,
4. Основные положения теплового расчета рекуперативных теплообменных аппаратов: уравнение теплового баланса и уравнение теплопередачи.
5. Среднеинтегральный температурный напор
6. Сравнение прямоточной и противоточной схем движения теплоносителей,
7. Виды пластинчатых теплообменников, структура и схемы их соединений
8. Расчет значение среднеинтегрального температурного напора для прямоточной схемы движения теплоносителей.
9. Определение поверхность теплообменника.

10. Определение площадь поверхности одной пластины.

**5.2. Темы курсовых работ (проектов)**

Курсовая работа не предусматривается по учебному плану

**5.3. Фонд оценочных средств**

При изучении дисциплины магистрант должен выполнить следующие задания:  
 Изучить теоретический материал по предоставленным источникам (конспект лекций, основная литература, рекомендуемый список журналов, интернет);  
 Ответить на вопросы по каждой главе.  
 Выбрать тему реферата или презентации, согласовать ее с преподавателем, подобрать материал к реферату, подготовить презентацию или написать реферат.  
 Представить презентацию в группе студентов, а реферат в письменной форме на встрече с преподавателем.  
 Пройти тестирование или ответить на общие контрольные вопросы.  
 Описание критериев оценки уровня освоения учебной программы.  
 Студент получает зачет, если набрал 60 баллов по следующей шкале:  
 Выполнение заданий на практическое занятие - мин.10 - макс.15  
 Самостоятельное изучение разделов дисциплины - мин.10 - макс.15  
 Презентация или реферат - мин.10 - макс.20  
 Тесты или контрольные вопросы - мин.20 - макс.30  
 Всего мин.60 - макс.100  
 По контрольным вопросам:  
 20 баллов – все ответы верные

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

#### Темы рефератов и презентаций:

1. Рекуперативные аппараты
2. , регенеративные аппараты
3. Смесительные аппараты..
4. Особенности конструкции теплообменников
5. Принципы работы различных типов теплообменников
6. Методика теплового поверочного расчета
7. Методика конструктивного расчёта теплообменника

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кудинов, А.А.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	Москва: Машиностроение, 2011. — 374 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2014">https://e.lanbook.com/book/2014</a>
Л1.2	Сахин, В.В.	Устройство и действие энергетических установок	Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 133 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/75162">https://e.lanbook.com/book/75162</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Меркулов В.И	Теплообменники энергетических установок курс лекций	МГТУ «МАМИ», 2012г

	Родькин К.П.	Тепловые характеристики теплообменника с компактными теплопередающими поверхностями для энергоустановок	М.: МГТУ «МАМИ», 2010г. 3.
Э1	Научная электронная библиотека		<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э2	Электронная библиотечная система IPRbooks		<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Э3	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"		<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Э4	Библиотека КРСУ		<a href="http://lib.krsu.edu.kg/">http://lib.krsu.edu.kg/</a>
Э5	Сайт кафедры «Строительство» на официальном сайте КРСУ		<a href="http://pgz.krsu.edu.kg/">http://pgz.krsu.edu.kg/</a>

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

#### 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, практические занятия репродуктивного типа и т.д.
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – технологии, ориентирующие педагога на создание и использование таких форм организации учебной деятельности, при которых акцент делается на вынужденную активность обучающегося (не может не делать) и на формирование системного мышления и способности генерировать идеи при решении творческих задач. К ним преимущественно относятся технологии активного деятельностного типа (игровые процедуры, дискуссии, выездные занятия, стажировки с исполнением должности, анализ конкретных ситуаций, нетрадиционные лекции, тренинги и т.п.
6.3.1.3	Информационные образовательные технологии – комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих работу с информацией и включающих в себя обработку, хранение, передачу и отображение информации и неразрывно связанных с применением вычислительной техники, коммуникативных сетей и пр. В настоящее время под этим термином в основном понимается как самостоятельное использование компьютерной техники, так и насыщение ею учебных занятий для выработки умения работать с информацией.
6.3.1.4	Мощной технологией, позволяющей хранить и передавать основной объем изучаемого материала, являются образовательные электронные издания, как распространяемые в компьютерных сетях, так и записанные на CDROM. Индивидуальная работа с ними дает глубокое усвоение и понимание материала. Эти технологии позволяют, при соответствующей доработке, приспособить существующие курсы к индивидуальному пользованию, предоставляют возможности для самообучения и самопроверки полученных знаний. В отличие от традиционной книги, образовательные электронные издания позволяют подавать материал в динамичной графической форме.

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	АВОК - Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению ...
6.3.2.2	<a href="https://www.abok.ru/">https://www.abok.ru/</a>
6.3.2.3	Техническая литература «АВОК-ПРЕСС» по инженерным ...
6.3.2.4	<a href="http://www.abokbook.ru/">www.abokbook.ru/</a>
6.3.2.5	Палата инженеров АВОК
6.3.2.6	<a href="http://palataabok.ru/">palataabok.ru/</a>
6.3.2.7	Партнерство инженеров, в области отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и строительной теплофизики. и водоотведению, газоснабжению зданий и сооружений
6.3.2.8	НП «АВОК» - TopClimat.ru
6.3.2.9	<a href="http://www.topclimat.ru/partners/3.html">www.topclimat.ru/partners/3.html</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория П/11, ФАДиС – лаборатория «Теплогазоснабжение и вентиляция»
7.2	Аудитория 412, ФАДиС – компьютерный класс

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Технологическая карта (Приложение 1)

Предусмотрено проведение занятий в форме лекций, где магистранты слушают тематический материал и составляют краткий конспект-тезис. По темам лекционного материала проводятся практические занятия. На практических занятиях студенту выдаются исходные данные по вариантам в соответствии с номером в списке группы для выполнения. Для выполнения работы студенту необходимо иметь на занятии ноутбук.

2. Подготовка к практическим занятиям.

Подготовка к практическим занятиям осуществляется по тематике практических занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины.

До занятий магистрант должен ознакомиться с темой занятия, собрать и проанализировать исходные данные, прочитать соответствующие разделы учебника, лекций и т. приготвить на занятие ручку, ноутбук (или ПК).

3. Также предлагается часть тематического материала на самостоятельную проработку магистрантам. В самостоятельную работу студентов входит не только тщательная проработка лекционного материала, но и выполнение работ, начатых на практических занятиях в аудиторное время. Самостоятельное изучение разделов дисциплины магистрант осуществляет по литературным источникам, указанным ниже, в соответствии с наименованием темы. Материал следует внимательно прочитать, кратко законспектировать, зарисовать схемы и ответить на контрольные вопросы.

Требования к отчетным материалам и документам: предоставить краткий конспект, схемы, таблицы.

4. Рефераты, презентации

Цель работы: научиться собирать и систематизировать информационные материалы; знать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности; уметь логически верно, аргументировано и ясно строить письменную речь, устно представлять выполненную работу;

4.1. Общие методические указания

Для подготовки реферата или презентации необходимо найти в библиотеке указанные ниже материалы (журналы по специальности, учебные пособия, учебники, интернет-сайты). Внимательно изучить литературу, разобраться в описаниях, схемах, расчетах. Журналы следует просмотреть за последние пять лет. Если будет мало информации, то просмотреть еще несколько лет. Можно также пользоваться любой литературой, соответствующей теме доклада, в том числе материалами Интернета.

4.2. Реферат и презентация должен содержать:

- Оглавления разделов и подразделов;
- Цели и задачи решения указанной проблемы;
- Основной материал, примеры, схемы, выводы
- Список использованной литературы

4.3. Оформление реферата

Реферат должен быть оформлен на 12-15 листах белой бумаги формата А4 в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению письменных работ: СТО ИрГТУ 005-2007. Система менеджмента качества: учебно-методическая деятельность.

Общие требования к оформлению текстовых и графических работ студентов.

Презентация должна состоять из 10-15 слайдов. Текст должен быть хорошо виден аудитории.

Реферат должен быть представлен преподавателю в сроки, назначенные при выдаче задания.

5. Подготовка к докладу по реферату или презентации

Цель работы: Умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную речь. Доклад является кратким изложением написанного реферата. Доклад должен быть доложен преподавателю и студентам в четкой форме, в соответствии с заданной темой, в назначенное время.

Продолжительность доклада 8-10 мин.

УП: b08030130\_19\_3тв.rlx

Приложение 1

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	четный минимум	четный максимум	коэффициент контроля
Модуль 1					
Основные положения о теплообмене в теплообменном оборудовании	Текущий контроль	Текущий контроль	7	10	27
	Рубежный контроль	Рубежный контроль	7	10	
Модуль 2					
Теплообмен при вынужденном и свободном течении жидкости	Текущий контроль	Текущий контроль	8	10	30
	Рубежный контроль	Рубежный контроль	8	10	
Модуль 3					
Рекуперативные теплообменные аппараты: кожухотрубчатые, пластинчатые.	Текущий контроль	Текущий контроль	7	10	35
	Рубежный контроль	Рубежный контроль	7	10	
Модуль 4					
Тепловой и гидродинамический расчет кожухотрубчатого и пластинчатого теплообменника	Текущий контроль	Текущий контроль	8	10	37
	Рубежный контроль	Рубежный контроль	8	12	
ВСЕГО за семестр			<b>60</b>	<b>82</b>	

Промежуточный контроль (Экзамен)	экзамен	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине		80	112	