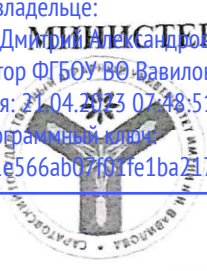


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 21.04.2023 07:48:51  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07b1fe1ba7172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАН**  
Заведующий кафедрой  
*Бакиров С.М.* / Бакиров С.М. /  
«08» 06 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
*Павлов А.В.* / Павлов А.В. /  
«09» 06 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	ПРОЦЕССЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕПЛОТЫ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ
Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Тепло-, газо-, холодоснабжение и вентиляция
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очно-заочная

**Разработчик(и):** *доцент Трушин Ю.Е.*

*Трушин Ю.Е.*  
(подпись)

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков основ процессов трансформации теплоты и охлаждения, используемых в современной теплоэнергетике для различных установок компрессионного, абсорбционного, струйного типа.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство дисциплина «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции» относится к блоку ФТД. Факультативы.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Тепломассообмен», «Теплоснабжение», «Теплогазоснабжение с основами теплотехники», Ознакомительная практика; Технологическая практика.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1.

**Таблица 1 - Требования к результатам освоения дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПК-7	Способен использовать методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем, автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	ПК-7.1 Применение методов и средств физического и математического моделирования, в том числе с использованием компьютерных программ в области строительного производства	основные законы термодинамики и основы экспериментальных исследований переноса энергии.	использовать современные методы определения характеристик термотрансформаторов.	методами математического описания и анализа основных законов трансформации тепла.

### 3. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

**Таблица 2 - Объем дисциплины**

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	10,1							10,1	
<i>аудиторная работа:</i>	10							10	
лекции	-							-	
лабораторные	-							-	
практические	10							10	
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1							0,1	
<i>контроль</i>	-							-	
Самостоятельная работа	25,9							25,9	
Форма итогового контроля	зач.							зач.	
Курсовой проект	-							-	

**Таблица 3 - Структура и содержание дисциплины**

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
1.	<b>Термодинамические основы процессов трансформации тепла</b>	1	ПЗ	Г	2	0,9 5	ВК ТК	УО
2.	<b>Газовые компрессионные холодильные машины</b>	2	ПЗ	Г	2	5	ТК	УО
3.	<b>Теплонасосные установки</b>	3	ПЗ	Г	2	5	ТК	УО
4.	<b>Расчет ограждающих конструкций теплых чердаков</b>	4	ПЗ	Г	2	5	ТК	УО
5.	<b>Расчет ограждающих конструкций технических подвалов</b>	5	ПЗ	Г	2	5	ТК	УО
6.	<b>Выходной контроль</b>				0,1		ВыхК	Д, 3
<b>Итого:</b>					<b>10,1</b>	<b>25,9</b>		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, Д - доклад, З – зачет.

#### 4. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 08.03.01 Строительство предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью практических занятий является выработка практических навыков анализа и принципа работы машин и установок по принципу трансформации тепла и холода и выбора оптимального технического решения для теплоснабжения и вентиляции зданий и сооружений.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение практических работ, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций.

Решение задач позволяет обучиться методике расчета основных теплофизических характеристик и мощностей машин и установок и выбора технико-экономического обоснованного варианта. В процессе решения задач студент сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (*приложение 2*). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы зачета по данной дисциплине.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1.	Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты: учебник <a href="http://znanium.com/catalog/product/1053396">http://znanium.com/catalog/product/1053396</a>	Е.Г. Авдюнин	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 300 с.	1-5
2.	Теплотехника: Учебник <a href="http://znanium.com/catalog/product/470503">http://znanium.com/catalog/product/470503</a>	Ю.П. Семенов, А.Б. Левин	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.	1-5

### б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1.	Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие. <a href="http://znanium.com/catalog/product/942770">http://znanium.com/catalog/product/942770</a>	А.М. Протасевич	Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2021. - 286 с.	1-5
2.	Теплотехника: Учебное пособие <a href="http://znanium.com/catalog/product/486472">http://znanium.com/catalog/product/486472</a>	В.А. Кудинов, Э.М.Карташов, Е.В.Стефанюк	М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 424 с.	1-5
3.	Основы централизованного теплоснабжения <a href="http://znanium.com/catalog/product/520046">http://znanium.com/catalog/product/520046</a>	А.А. Кудинов, С.К Зиганшина	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 176 с.	1-5

### в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: E-mail: sgau.ru.

### г) периодические издания

Журналы:

1. Промышленная энергетика.

### д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета: Электронно-библиотечная система Саратовского государственного аграрного университета [Электронный ресурс] [http://library.sgau.ru/cgi-bin/irbis64r\\_01/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOKS&P21DBN=BOOKS&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=](http://library.sgau.ru/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOKS&P21DBN=BOOKS&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=)).

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Электронная библиотечная система [Znanium.com](http://Znanium.com)

Электронная библиотека издательства [Znanium.com](http://Znanium.com) – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг научно-издательского центра Инфра-М, так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

7. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

#### **е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты

самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	вспомогательная
2	Все темы дисциплины	<u>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г.Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» имеются учебные аудитории № 241, № 500, № 501а.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитории №111, №113, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.



## **8. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции»**

Методические указания по изучению дисциплины «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции» включают в себя:

1. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции»: для направления подготовки 08.03.01 Строительство / Ю.Е.Трушин. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2019. – 29 с.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
«Природообустройство, строительство и теплоэнергетика»  
«08» июня 2022 года (протокол № 17).*

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции» на 2022/2023 учебный год:

1. В связи с переименованием университета рабочую программу дисциплины «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции», разработанную и утвержденную в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ) считать рабочей программой дисциплины федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» (ФГБОУ ВО Вавиловский университет) на основании решения Ученого совета университета от 30.08.2022 протокол №1.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Процессы трансформации теплоты в системах теплогазоснабжения и вентиляции» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «31» августа 2022 года (протокол № 2).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

С.М. Бакиров