

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»

Дата подписания: 12.04.2019 14:36:03

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e568ab07f04fe1ba217f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
/Абдразаков Ф.К.
« 26 » августа 2019 г.

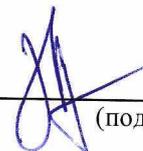
УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЗОиДО
/Никишанов А.Н./
« 27 » августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ТЕПЛОМАССОБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	заочная

Разработчик: профессор, Глухарев В.А.


(подпись)

Саратов 2019

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» является формирование навыков в области тепловых, материальных, гидравлических и прочностных расчетах тепломассообменного оборудования, выбора стандартного и вспомогательного оборудования, организации прогрессивных принципов и схем тепломассообменных процессов с рациональным использованием источников энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника дисциплина «Тепломассообменное оборудование предприятий» относится к вариативной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: Техническая термодинамика, Тепломассообмен, Гидрогазодинамика, «Энергооборудование потребителей теплоты», «Теплотехническое оборудование потребителей теплоты», Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебно-ознакомительная практика).

Дисциплина «Тепломассообменное оборудование предприятий» является базовой для изучения дисциплин, практик: Источники и системы теплоснабжения, Технологические энергоносители и системы, Преддипломная практика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ПК1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования	основные виды, назначение, конструкции,	на основе расчетов подбирать стандартное и	методами разработки и оформления проектной и

		энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	принципы действия тепломассообменного оборудования, свойства и виды теплоносителей	вспомогательное оборудование, выбирать прогрессивные принципы и схемы организации тепломассообменных процессов с рациональным использованием источников энергии	рабочей технической документации тепломассообменного оборудования предприятий с использованием нормативных правовых документов
2	ПК2	способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	физикохимические и термодинамические основы тепломассообменных процессов, фазовые диаграммы состояния смесей, формы связи влаги с материалом, основы кинетики и динамики сушки	выполнять тепловые, материальные, гидравлические и прочностные расчеты тепломассообменного оборудования	методами проектирования тепломассообменного оборудования предприятий

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов					
	Всего	в т.ч. по курсам				
		1	2	3	4	5
Контактная работа – всего, в т.ч.	24,2				24,2	
<i>аудиторная работа:</i>	24				24	
лекции	10				10	
лабораторные	4				4	
практические	10				10	
<i>промежуточная</i>	0,2				0,2	

аттестация							
контроль	8,8				8,8		
Самостоятельная работа	219				219		
Форма итогового контроля	Экз				Экз		
Курсовой проект (работа)	-				-		

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 курс								
1	Основные понятия и определения. Теплоносители. Теплообменники. Основные виды и классификация тепломассообменных процессов, тепломассообменного оборудования, теплоносителей, их свойства, область применения. Рекуперативные теплообменники. Рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия, конструкции и принцип действия. Расчет теплообменных аппаратов. Тепловой и гидравлический расчеты рекуперативных теплообменников. Прочностной расчет рекуперативных теплообменников.	1	Л	В	2	44	ТК	УО
2	Регенеративные теплообменники. Регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками газожидкостные и жидкостно-жидкостные смесительные теплообменники, конструкции, принцип действия. Расчет регенеративных теплообменников. Пластинчатые теплообменники. Конструкции и принцип действия пластинчатых теплообменников. Тепловые трубы, термосифоны.	1	Л	Т	2	44	ТК	УО

	Калориферные установки. Конструкции, принцип действия. Расчет калориферных установок.							
3	Деаэраторы. Назначение, конструкции, принцип действия, основы расчета деаэраторов. Испарительные, опреснительные, выпарные и кристаллизационные установки. Принцип действия, основные конструкции аппаратов, тепловые схемы и установки. Тепловой расчет выпарных установок. Физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания и кристаллизации, основы теплового расчета.	2	Л	Т	2	44	ТК	УО
4	Перегонные и ректификационные установки. Конструкции и принцип действия аппаратов, физико-химические и термодинамические основы процессов перегонки и ректификации. Расчет перегонных и ректификационных установок. Фазовые диаграммы состояния смесей жидкостей, основы кинематики массообмена, материальный и тепловой расчет установок. Сорбционные аппараты. Конструкции, принцип действия и основы расчета абсорбционных и адсорбционных аппаратов.	2	Л	Т	2	44	ТК	УО
5	Сушка материалов. Основные определения. Формы связи влаги с материалом. Процесс сушки материалов. Основы кинетики и динамики сушки. Сушильные установки. Назначение, конструкции, принцип действия, классификация сушильных установок. Расчет сушильной установки. Тепловой и материальный баланс конвективной сушильной установки, построение процесса сушки в h-d диаграмме влажного газа. Вспомогательное оборудование теплообменных установок. Основы расчета и подбора вспомогательного оборудования. Теплообменники-утилизаторы. Назначение, принципиальные схемы и основные конструкции, принцип действия.	3	Л	Т	2	43	ТК	УО
6	Исследование пластинчатого	3	ЛЗ	М	2		ТК	УО

	теплообменного аппарата							
7	Изучение конструкции и принципа работы сушильной установки	4	ЛЗ	М	2		ТК	УО
8	Тепловой расчет водо-водяного теплообменного аппарата.	4	ПЗ	Т	2		ТК	УО
9	Расчет калориферной установки	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО
10	Расчет выпарных установок. Тепловой расчет.	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО
11	Расчет конвективной сушильной установки.	6	ПЗ	Т	2		ТК	УО
12	Расчет теплообменника-утилизатора в вентиляционной системе.	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
13	Выходной контроль	Неполная неделя			0,2		ВыхК	Э
ИТОГО:		7			24,2	219		
		5/6			8,8			

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Б – бинарная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, ДИ – деловая игра, КС – круглый стол, МШ – мозговой штурм, МК – метод кейсов и др.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, ЗП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет, и др.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Тепломассообменное оборудование предприятий» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные

моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Целью практических и лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с методиками тепловых, материальных, гидравлических и прочностных расчетах теплообменного оборудования, выбора стандартного и вспомогательного оборудования, организации прогрессивных принципов и схем теплообменных процессов с рациональным использованием источников энергии.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – моделирование.

Решение задач позволяет обучиться методам проектирования теплообменного оборудования предприятий. В процессе решения задач обучающийся 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.

Моделированием называют исследование каких-либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их аналогов. Соответственно эти аналоги называются моделями. При моделировании обучающийся имеет возможность на примере имеющихся моделей изучить устройство и принцип работы оборудования.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, 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 экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Теплообменное оборудование предприятий»

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	2	3	4	5
1.	Теплообменные процессы и оборудование в легкой и текстильной промышленности : учеб. пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=814542	Жмакин Л.И.	М. : ИНФРА-М, 2018	1-56

№ 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	2	3	4	5
2.	Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и теплообменных процессов : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/109507/#1	Остриков А.Н., Василенко В.Н. , Фролова Л.Н., Терехина. А.В	Санкт-Петербург : Лань, 2018	1-10
3.	Теплообмен: учебное пособие: http://znanium.com/bookread2.php?book=512522	Кудинов А.А.	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015	1-10

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	2	3	4	5
	Проектирование теплообменных аппаратов для систем теплоснабжения предприятий: : учебное пособие (20)	И. Н. Попов, В.В. Володин, В.А. Глухарев	Саратов : ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016	1-10
2.	Теплообменное оборудование предприятий : методическое пособие к практическим занятиям (решению задач) и самостоятельному выполнению расчетно-графических работ (домашних заданий) (36)	А. М. Эфендиев	Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2005	1-56
3.	Теплообменное оборудование : учебное пособие (18)	А. М. Эфендиев	Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2009	1-56

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

- официальный сайт Саратовского ГАУ (режим доступа: <http://www.library.sgau.ru>).
- Электронный информационный портал ЭнергоСовет (режим доступа: <http://www.energsovet.ru>).
- Электронный информационный портал АВОК (режим доступа: <https://www.abok.ru/>).

г) периодические издания

не предусмотрены.

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 (режим доступа: <http://www.library.sgau.ru/ebs/>).

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. Электронно-библиотечная система «Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com>). ЭБС содержит учебную, профессиональную и научную литературу по различным областям знаний, включая инженерно-технические науки. Раздел – Инженерно-технические науки, подраздел – Энергетика.

ЭБС 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. Электронно-библиотечная система Znanium.com (режим доступа: <http://znanium.com>). ЭБС содержит тематический раздел Прикладные науки. Техника, подраздел – Энергетика. Промышленность.

Фонд ЭБС Znanium.com включает электронные версии изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекции книг и журналов других российских издательств, а также произведения отдельных авторов. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (режим доступа: <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. Профессиональная база данных "Техэксперт" - Топливо-энергетический комплекс. Теплоэнергетика. (режим доступа: http://www.cntd.ru/te_teploenergetika#home).

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

6. 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:

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Самостоятельная работа по соответствующим разделам учебной дисциплины;	1) Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	вспомогательная
	2) Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий»

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории 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 «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» имеются аудитории №№ 400, 401 «а», 403, 405, 111, 113.

Для выполнения лабораторных работ имеются лаборатории №№ 400, 401 «а», 403, 405, 111, 113, оснащенные комплектом обучающих плакатов, цифровыми микросхемами (в достаточном количестве), лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №504, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Тепломассообменное оборудование предприятий» 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»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают 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 «Тепломассообменное оборудование предприятий».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий».

Методические указания по изучению дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4).

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение»
«26»августа 2019 года (протокол № 1).*

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

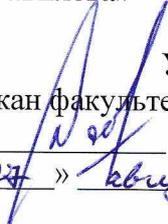


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
 /Абдразаков Ф.К.
« 26 » августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
 /Соловьев Д.А./
« 27 » августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ТЕПЛОМАССОБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: профессор, Глухарев В.А.


(подпись)

Саратов 2019

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» является формирование навыков в области тепловых, материальных, гидравлических и прочностных расчетах теплообменного оборудования, выбора стандартного и вспомогательного оборудования, организации прогрессивных принципов и схем теплообменных процессов с рациональным использованием источников энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника дисциплина «Тепломассообменное оборудование предприятий» относится к вариативной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: Техническая термодинамика, Теплообмен, Гидрогазодинамика, «Энергооборудование потребителей теплоты», «Теплотехническое оборудование потребителей теплоты», Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебно-ознакомительная практика).

Дисциплина «Тепломассообменное оборудование предприятий» является базовой для изучения дисциплин, практик: Источники и системы теплоснабжения, Технологические энергоносители и системы, Преддипломная практика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ПК1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования	основные виды, назначение, конструкции,	на основе расчетов подбирать стандартное и	методами разработки и оформления проектной и

		энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	принципы действия теплообменного оборудования, свойства и виды теплоносителей	вспомогательное оборудование, выбирать прогрессивные принципы и схемы организации теплообменных процессов с рациональным использованием источников энергии	рабочей технической документации теплообменного оборудования предприятий с использованием нормативных правовых документов
2	ПК2	способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	физикохимические и термодинамические основы теплообменных процессов, фазовые диаграммы состояния смесей, формы связи влаги с материалом, основы кинетики и динамики сушки	выполнять тепловые, материальные, гидравлические и прочностные расчеты теплообменного оборудования	методами проектирования теплообменного оборудования предприятий

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Всего	Количество часов												
		в т.ч. по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Контактная работа – всего, в т.ч.	110,2						110,2							
<i>аудиторная работа:</i>	110						110							
лекции	42						42							
лабораторные	20						20							
практические	48						48							
<i>промежуточная</i>	0,2						0,2							

аттестация										
контроль	17,8						17,8			
Самостоятельная работа	124						124			
Форма итогового контроля	Экз						Экз			
Курсовой проект (работа)	-						-			

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 семестр								
1	Основные понятия и определения. Теплоносители. Теплообменники. Основные виды и классификация тепломассообменных процессов, тепломассообменного оборудования, теплоносителей, их свойства, область применения.	1	Л	В	2	6	РК	УО
2	Исследование кожухотрубного водяного теплообменного аппарата. Подготовка и проведение исследований.	1	ЛЗ	М	2		ТК	УО
3	Исследование кожухотрубного водяного теплообменного аппарата. Составление отчета.	1	ЛЗ	М	2		ТК	УО
4	Рекуперативные теплообменники. Рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия, конструкции и принцип действия.	2	Л	В	2	6	РК	УО
5	Определение температурного напора в теплообменнике	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО
6	Расчет теплообменных аппаратов. Тепловой и гидравлический расчеты рекуперативных теплообменников.	3	Л	Т	2	6	РК	УО

7	Тепловой расчет водо-водяного теплообменного аппарата.	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО
8	Гидравлический расчет водо-водяного теплообменного аппарата.	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО
9	Расчет теплообменных аппаратов. Прочностной расчет рекуперативных теплообменников.	4	Л	Т	2	6	РК	УО
10	Прочностной расчет водо-водяного теплообменного аппарата.	4	ПЗ	Т	2		ТК	УО
11	Регенеративные теплообменники. Регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками газожидкостные и жидкостно-жидкостные смесительные теплообменники, конструкции, принцип действия.	5	Л	В	2	6	РК	УО
12	Расчет вертикального пароводяного подогревателя.	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО
13	Расчет перекрестноточного теплообменника.	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО
14	Регенеративные теплообменники. Расчет регенеративных теплообменников.	6	Л	Т	2	6	РК	УО
15	Расчет секционного теплообменного аппарата.	6	ПЗ	Т	2		ТК	УО
16	Пластинчатые теплообменники. Конструкции и принцип действия пластинчатых теплообменников. Тепловые трубы, термосифоны.	7	Л	В	2	6	РК	УО
17	Исследование пластинчатого теплообменного аппарата. Подготовка и проведение исследований.	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
18	Исследование пластинчатого теплообменного аппарата. Составление отчета.	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
19	Калориферные установки. Конструкции, принцип действия.	8	Л	В	2	6	РК	УО
20	Определение эффективности оребрения поверхности теплообмена калорифера	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
21	Калориферные установки. Расчет калориферных установок.	9	Л	Т	2	6	РК	УО
22	Расчет калориферной установки. Тепловой расчет.	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
23	Расчет калориферной установки.	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО

	Гидравлический расчет.							
24	Деаэраторы. Назначение, конструкции, принцип действия, основы расчета деаэраторов.	10	Л	В	2	6	РК	УО
25	Расчет деаэратора. Расчет деаэрационной колонки.	10	ПЗ	Т	2		ТК	УО
26	Испарительные, опреснительные, выпарные и кристаллизационные установки. Принцип действия, основные конструкции аппаратов, тепловые схемы и установки.	11	Л	В	2	6	РК	УО
27	Расчет деаэратора. Расчет барботажного устройства.	11	ПЗ	Т	2		ТК	УО
28	Расчет выпарных установок. Материальный баланс.	11	ПЗ	Т	2		ТК	УО
29	Тепловой расчет выпарных установок. Физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания и кристаллизации, основы теплового расчета.	12	Л	Т	2	6	РК	УО
30	Расчет выпарных установок. Тепловой расчет.	12	ПЗ	Т	2		ТК	УО
31	Перегонные и ректификационные установки. Конструкции и принцип действия аппаратов, физико-химические и термодинамические основы процессов перегонки и ректификации.	13	Л	Т	2	6	РК	УО
32	Изучение конструкции и принципа работы ректификационной колонны. Составление конспекта.	13	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
33	Изучение конструкции и принципа работы ректификационной колонны. Отчет по работе.	13	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
34	Расчет перегонных и ректификационных установок. Фазовые диаграммы состояния смесей жидкостей, основы кинематики массообмена, материальный и тепловой расчет установок.	14	Л	Т	2	6	РК	УО
35	Расчет ректификационной установки. Материальный баланс.	14	ПЗ	Т	2		ТК	УО
36	Сорбционные аппараты.	15	Л	Т	2	6	РК	УО

	Конструкции, принцип действия и основы расчета абсорбционных и адсорбционных аппаратов.							
37	Расчет ректификационной установки. Определение числа тарелок колонны.	15	ПЗ	Т	2		ТК	УО
38	Расчет ректификационной установки. Тепловой баланс.	15	ПЗ	Т	2		ТК	УО
39	Сушка материалов. Основные определения. Формы связи влаги с материалом.	16	Л	В	2	6	РК	УО
40	Определение параметров сушильного агента по h-d диаграмме влажного газа.	16	ПЗ	Т	2		ТК	УО
41	Процесс сушки материалов. Основы кинетики и динамики сушки.	17	Л	П	2	6	РК	УО
42	Изучение конструкции и принципа работы сушильной установки. Составление конспекта.	17	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
43	Изучение конструкции и принципа работы сушильной установки. Отчет по работе.	17	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
44	Сушильные установки. Назначение, конструкции, принцип действия, классификация сушильных установок.	18	Л	В	2	6	РК	УО
45	Построение процесса сушки в h-d диаграмме влажного газа.	18	ПЗ	Т	2		ТК	УО
46	Расчет сушильной установки. Тепловой и материальный баланс конвективной сушильной установки, построение процесса сушки в h-d диаграмме влажного газа.	19	Л	В	2	6	РК	УО
47	Расчет конвективной сушильной установки. Материальный баланс.	19	ПЗ	Т	2		ТК	УО
48	Расчет конвективной сушильной установки. Тепловой баланс.	19	ПЗ	Т	2		ТК	УО
49	Теплообменники-утилизаторы. Назначение, принципиальные схемы и основные конструкции, принцип действия.	20	Л	Т	2	5	РК	УО
50	Расчет теплообменника-утилизатора в вентиляционной системе.	20	ПЗ	Т	2		ТК	УО
51	Вспомогательное оборудование	не	Л	Т	2	5	РК	УО

	теплообменных установок. Основы расчета и подбора вспомогательного оборудования.	полная неделя						
52	Изучение конструкции и принципа работы теплообменника-утилизатора. Составление конспекта.	неполная неделя	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
53	Изучение конструкции и принципа работы теплообменника-утилизатора. Отчет по работе.	неполная неделя	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
54	Расчет теплообменника-утилизатора в вентиляционной системе с применением теплового насоса. Теплонасосный цикл.	неполная неделя	ПЗ	Т	2		ТК	УО
55	Расчет теплообменника-утилизатора в вентиляционной системе с применением теплового насоса. Выбор конденсатора и испарителя.	неполная неделя	ПЗ	Т	2		ТК	УО
56	Выходной контроль				0,2		ВыхК	Э
ИТОГО:		20 5/6			110 ,2 17, 8	124		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Б – бинарная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, ДИ – деловая игра, КС – круглый стол, МШ – мозговой штурм, МК – метод кейсов и др.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, ЗП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет, и др.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Тепломассообменное оборудование предприятий» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Целью практических и лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с методиками тепловых, материальных, гидравлических и прочностных расчетах тепломассообменного оборудования, выбора стандартного и вспомогательного оборудования, организации прогрессивных принципов и схем тепломассообменных процессов с рациональным использованием источников энергии.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – моделирование.

Решение задач позволяет обучиться методам проектирования тепломассообменного оборудования предприятий. В процессе решения задач обучающийся 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.

Моделированием называют исследование каких-либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их аналогов. Соответственно эти аналоги называются моделями. При моделировании обучающийся имеет возможность на примере имеющихся моделей изучить устройство и принцип работы оборудования.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, 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 экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий»

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	2	3	4	5
1.	Тепломассообменные процессы и оборудование в легкой и текстильной промышленности : учеб. пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=814542	Жмакин Л.И.	М. : ИНФРА-М, 2018	1-56
2.	Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/109507/#1	Остриков А.Н., Василенко В.Н. , Фролова Л.Н., Терехина. А.В	Санкт-Петербург : Лань, 2018	1-10
3.	Тепломассообмен: учебное пособие: http://znanium.com/bookread2.php?book=512522	Кудинов А.А.	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015	1-10

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	2	3	4	5
1.	Проектирование теплообменных аппаратов для систем теплоснабжения предприятий : учебное пособие (20)	И. Н. Попов, В.В. Володин, В.А. Глухарев	Саратов : ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016	1-10
2.	Тепломассообменное оборудование предприятий : методическое пособие к практическим занятиям (решению задач) и самостоятельному выполнению расчетно-графических работ (домашних заданий) (36)	А. М. Эфендиев	Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2005	1-56
3.	Тепломассообменное оборудование : учебное пособие (18)	А. М. Эфендиев	Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2009	1-56

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

– официальный сайт Саратовского ГАУ (режим доступа: <http://www.library.sgau.ru>).

– Электронный информационный портал ЭнергоСовет (режим доступа: <http://www.energsovet.ru>).

– Электронный информационный портал АВОК (режим доступа: <https://www.abok.ru/>).

г) периодические издания

не предусмотрены.

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 (режим доступа: <http://www.library.sgau.ru/ebs/>).

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. Электронно-библиотечная система «Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com>). ЭБС содержит учебную, профессиональную и научную литературу по различным областям знаний, включая инженерно-технические науки. Раздел – Инженерно-технические науки, подраздел – Энергетика.

ЭБС 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. Электронно-библиотечная система Znanium.com (режим доступа: <http://znanium.com>). ЭБС содержит тематический раздел Прикладные науки. Техника, подраздел – Энергетика. Промышленность.

Фонд ЭБС Znanium.com включает электронные версии изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекции книг и журналов других российских издательств, а также произведения отдельных авторов. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (режим доступа: <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. Профессиональная база данных "Техэксперт" - Топливо-энергетический комплекс. Теплоэнергетика. (режим доступа: http://www.cntd.ru/te_teploenergetika#home).

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

6. 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:

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3
Самостоятельная работа по соответствующим разделам учебной дисциплины;	1) Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	вспомогательная
	2) Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий»

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории 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 «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» имеются аудитории №№ 400, 401 «а», 403, 405, 111, 113.

Для выполнения лабораторных работ имеются лаборатории №№ 400, 401 «а», 403, 405, 111, 113, оснащенные комплектом обучающих плакатов, цифровыми микросхемами (в достаточном количестве), лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №504, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Тепломассообменное оборудование предприятий» 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»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают 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 «Тепломассообменное оборудование предприятий».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий».

Методические указания по изучению дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4).

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение»
«26»августа 2019 года (протокол № 1).*

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообменное оборудование предприятий»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Тепло-
массообменное оборудование предприятий» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>ESET NOD 32</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Переход на новое лицензионное программное обеспечение</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» «11» декабря 2019 года (протокол №9).

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ф.К. Абдразаков

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообменное оборудование предприятий»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Тепло-массообменное оборудование предприятий» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	<p>Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent</p> <p>Предоставление неисключительных прав на ПО: Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>Лицензиат – ООО «КОМПА-РЕКС», г. Саратов</p> <p>Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» «23» декабря 2019 года (протокол № 11).

Заведующий кафедрой
С,ТГСИЭ


(подпись)

Ф.К.Абдразаков

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообменное оборудование предприятий»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» на 2020/2021 учебный год:

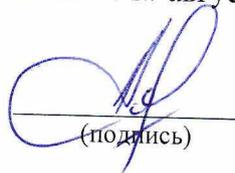
Пункт 6 рабочей программы дисциплины и 1.3 учебно-методического обеспечения самостоятельной работы дополнить следующей литературой:

б) дополнительная литература

Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043924>. – Режим доступа: по подписке.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «31» августа 2020 года (протокол № 1).

И.о. зав. кафедрой


(подпись)

А.Н.Никишанов

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообменное оборудование предприятий»**

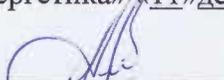
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Тепло-массообменное оборудование предприятий» на 2020/2021 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>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 № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «11» декабря 2020 года (протокол № 6).

И.о. зав. кафедрой


(подпись)

А.Н.Никишанов

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообменное оборудование предприятий»**

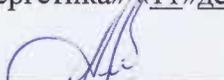
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Тепло-массообменное оборудование предприятий» на 2020/2021 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>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 № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «11» декабря 2020 года (протокол № 6).

И.о. зав. кафедрой


(подпись)

А.Н.Никишанов

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообменное оборудование предприятий»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Тепло-
массообменное оборудование предприятий» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>ESET NOD 32</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Переход на новое лицензионное программное обеспечение</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» «11» декабря 2019 года (протокол №9).

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ф.К. Абдразаков

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообменное оборудование предприятий»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Тепло-массообменное оборудование предприятий» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	<p>Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent</p> <p>Предоставление неисключительных прав на ПО: Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>Лицензиат – ООО «КОМПА-РЕКС», г. Саратов</p> <p>Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» «23» декабря 2019 года (протокол № 11).

Заведующий кафедрой
С,ТГСИЭ


(подпись)

Ф.К.Абдразаков