Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 25.04.2023 09:29:52
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1b671172f735a12

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 ИЗО и ДО
_____ /Никишанов А. Н.
«_27_» _августа_ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	**ТЕПЛОМАССООБМЕН**
Направление подготовки	**08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль)	**Экспертиза и управление недвижимостью**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Заочная**

Разработчик: доцент, Панкова Т. А. _____
(подпись)

Саратов 2019

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков применения основных законов тепломассообмена для выполнения расчетов, связанных с преобразованием различных видов энергии, работы, теплоты и анализом эффективности работы тепловых машин и установок.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство дисциплина «Тепломассообмен» направленность (профиль) Экспертиза и управление недвижимостью относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия».

Дисциплина «Тепломассообмен» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Технологические процессы в строительстве», «Производственная практика: НИР».

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 таблице 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	ОПК -1	способностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основы теории тепломассообмена, законы, определяющие молекулярную теплопроводность, конвективный теплообмен, тепловое излучение, молекулярную диффузию	применять законы теплового переноса и массообмена, применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования тепло-массообмена, рассчитывать тепловые потоки через различные геометрические формы стенок, проводить расчет теплообменных аппаратов	навыками проведения расчетов элементов теплоэнергетического оборудования
2	ПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методы, средства и пути экономии энергетических ресурсов, методы проектирования теплоэнергетических устройств для технологических процессов	применять инженерные методы рационального использования традиционных и нетрадиционных источников тепловой энергии, обеспечить энергосберегающую технологию теплоэнергетических устройств	навыками применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов***					
	Всего	*в т.ч. по годам*				
		1	2	3	4	5
Контактная работа – всего, в т.ч.	14,2			14,2		
аудиторная работа:	14			14		
лекции	6			6		
лабораторные	-			-		
практические	8			8		
промежуточная аттестация	0,2			0,2		
контроль	8,8			8,8		
Самостоятельная работа	121			121		
Форма итогового контроля	экз.			экз.		
Курсовой проект (работа)	-			-		

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ 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
3 год								
1.	Цель, задачи, структура курса. Теплопроводность через однослойную и многослойную стенку.		Л	В	2	20		
2.	Теплопроводность. Определение теплового потока теплопроводностью. Теплопроводность однослойной и многослойной стенки.		ПЗ	М	2	20	ТК	УО ТР
3.	Основные понятия конвективного теплообмена. Теплообмен при кипении жидкости и конденсации пара.		Л	В	2	20		
4.	Конвективный коэффициент теплоотдачи. Конвективный теплообмен.		ПЗ	Т	2	20	ТК	УО ТР
5.	Теплообмен излучением. Теплопередача.		Л	В	2	20		

6.	Лучистый теплообмен.		ПЗ	Т	2	10	ТК	УО ТР
7.	Определение теплопередачи через трехслойную цилиндрическую стенку.		ПЗ	М	2	11	ТК	УО ТР
8.	Выходной контроль (экзамен)				0,2	8,8	ВыхК	Э
Итого:					14,2	129,5		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ПЗ – практические занятия.

Формы проведения занятий: Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, В – лекция-визуализация, М – моделирование.

Виды контроля: ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ТР – типовой расчет, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Тепломассообмен» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного 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.

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 с последующим устным опросом.

Целью практических занятий является выработка практических навыков в области расчета теплового оборудования.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – типовые расчеты, так и интерактивные методы – моделирование.

Типовые расчеты проводятся в процессе выполнения практических работ и позволяют обучиться применению существующих приемов и методик для решения поставленных задач, известными методами. В процессе типовых расчетов 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.

Интерактивное занятие в форме моделирования позволяет закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, научить культуре высказывания идеи и решения задач. Характерной чертой «моделирования» является сочетание теоритических знаний и умения применять их на практике. Принцип «моделирования», приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого обучающегося в процесс моделирования определенной ситуации, повышает мотивацию, включает невербальные средства общения.

Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами и приборами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, включающих подготовку доклада.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном 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

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.	Тепломассообмен: учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/107285/#1	В.В. Дерюгин, В.Ф. Васильев, В.М. Уляшева	СПб : Лань, 2018	1-7
2.	Тепломассообмен: учебное пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=463148	Кудинов А. А.	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015	1-7
3.	Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учебное пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=967810	Видин Ю.В., Казаков Р.В., Колосов В.В.	Краснояр.: СФУ, 2015.	1-7

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.	Примеры и задачи по тепломассообмену: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/93718	В.С. Логинов, А.В. Крайнов, В.Е. Юхнов, Д.В. Феоктистов	СПб : Лань, 2017	2,4,6-7
2.	Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: учебное пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=356818	В.А. Барилович, Ю.А. Смирнов	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014	1-7
3.	Численное решение задач тепломассообмена. Часть 1. Теплопроводность http://znanium.com/bookread2.php?book=544567	Мустейкис А.И,, Юнаков Л.П.	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016	2,4,6-7
4	Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов https://e.lanbook.com/reader/book/109507/#1	А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, Л.Н. Фролова, А.В. Терехина.	СПб : Лань, 2018	7

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

- официальный сайт университета: http://www.sgau.ru
- Библитекарь. РУ: http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-181-4/98.htm
- ГОСТы, СНиПы, СанПиНы и др: http://www.gostedu.ru

г) периодические издания

- Журнал «Тепловые процессы в технике» [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/010/64010
- Теплоэнергетика // МАИК «Наука/Интерпериодика» https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8246.

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 http://read.sgau.ru/biblioteka.

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

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, учебникам по различным областям научных знаний. 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. Профессиональная база данных «Техэксперт» https://cntd.ru.

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:*

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая и т.п.)
1	Все темы 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	Все темы дисциплины	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 (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов (практических занятий), 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 №503, №505.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №111, №113, №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 «Тепломассообмен» разработаны 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 1.1 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 2.1 к рабочей программе по дисциплине «Тепломассообмен».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Тепломассообмен»

Методические указания по изучению дисциплины «Тепломассообмен» включают в себя:

1. Краткий курс лекций / Сост.: Т. А. Панкова // Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2019. – 46 с.
2. Методические указания для практических занятий / Сост.: Т. А. Панкова // Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2019. – 32 с.

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
«Тепломассообмен»

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Тепломассообмен» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
ESET NOD 32 **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.	Срок действия контракта истек
Kaspersky Endpoint Security **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.	Переход на новое лицензионное программное обеспечение

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

Заведующий кафедрой Ф.К.Абдразаков

(подпись)

Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообмен»

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Тепломассообмен» на 2019/2020 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	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) **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.	Вспомогательная	*Вспомогательное программное обеспечение:* **Предоставление неисключительных прав на ПО:** DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent **Предоставление неисключительных прав на ПО:** Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL lMth Acdmc Stdnt w/Faculty Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

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

Заведующий кафедрой _____ Ф.К. Абдразаков
(подпись)

Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообмен»

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

6. 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	2	3	4	5
1.	Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: учебное пособие https://znanium.com/read?id=354864	В.А. Барилович, Ю.А. Смирнов	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019	1-7

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.	Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учебное пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=967810	Ю.В. Видин, Р.В. Казаков, В.В. Колосов	Краснояр.: СФУ, 2015.	1-7

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

И.о заведующий кафедрой _____ А. Н. Никишанов
(подпись)

Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Тепломассообмен»

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

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
Kaspersky Endpoint Security **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.	Срок действия контракта истек
Kaspersky Endpoint Security **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.	Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)
Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL lMth Acdmc Stdnt w/Faculty **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.	Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.
Microsoft Office **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.	Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)

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

И.о. заведующего кафедрой _____ А.Н. Никишанов
(подпись)