

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 12.04.2025 16:14:03

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e66ab837027e1ba2172f735a12

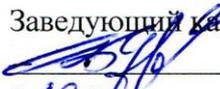


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 / Абдразаков Ф.К./

« 20 » / 05 20 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

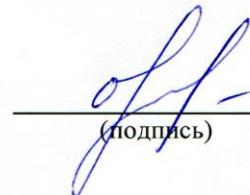
 / Соловьев Д.А./

« 21 » / 05 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА
Специальность	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация	Автомобили и тракторы
Квалификация выпускника	Инженер
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Заочная

Разработчик: доцент, Орлова С.С.


(подпись)

Саратов 2020

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков в области расчета теплового и холодильного оборудования, теоретических основ его функционирования, происходящих в нем процессов и их использования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации "Автомобили и тракторы" дисциплина «Термодинамика и теплопередача» относится к базовой части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Математика», «Физика», «Химия», «Гидравлика», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».

Дисциплина «Термодинамика и теплопередача» является базовой для изучения дисциплин, практики: «Конструкция автомобилей и тракторов», «Энергетические установки автомобилей и тракторов», «Теория автомобилей и тракторов».

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

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-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	способы продуктивной работы, правила гигиены умственного труда	самообучаться, нестандартные решения	принимать творческие решения	эффективными методиками преодоления психологической инерции
2	ПК-2	способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создание комплексов на их базе	теоретические основы технической термодинамики; основные термодинамические процессы идеального газа, водяного пара и влажного воздуха; основные циклы тепловых машин и холодильных установок; методы и средства производства теплоты; законы переноса теплоты и энергии; законы, определяющие теплопроводность, конвективный теплообмен, тепловое излучение; теорию подобия, как метод рационального проведения экспериментальных исследований; способы расчета теплового потока теплопроводностью, излучением, при конвективном теплообмене в случае свободного и вынужденного движения жидкости в различных геометрических системах, при теплопередаче через стенку	применять первый закон термодинамики для составления энергетического баланса теплотехнических установок; использовать уравнения состояния идеального газа и газовых смесей; проводить анализ и расчет термодинамических процессов изменения состояния идеального газа, водяного пара и влажного воздуха; рассчитывать процессы истечения и дросселирования газов и паров; проводить анализ эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок, тепловых насосов; использовать законы теплового переноса; применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования теплообмена; рассчитывать тепловые потоки через различные виды стенок теплообменных аппаратов	инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии; методами проектирования устройств для технологических процессов; навыками использования основных закономерностей теплообмена при решении конкретных задач при проведении расчета элементов теплоэнергетического оборудования	

3	ПК-3	способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	методику проведения научных исследований, подготовки, проведения и оценки результатов расчетов	проводить анализ результатов теоретических расчетов и разрабатывать предложения по их практической применимости	методикой и средствами проведения расчетов
---	------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов					
	Всего	в т.ч. по годам				
		1	2	3	4	5
Контактная работа – всего, в т.ч.	10,1		10,1			
<i>аудиторная работа:</i>	10		10			
лекции	4		4			
лабораторные	-		-			
практические	6		6			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1		0,1			
<i>контроль</i>	-		-			
Самостоятельная работа	97,9		97,9			
Форма итогового контроля	зач.		зач.			
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
2 год								
1.	Основные газовые законы. Закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Авогадро, уравнение идеального газа. Смеси идеальных газов. Способы задания газовых смесей. Уравнения состояния газовых смесей. Теплоемкость газов. Показатель адиабаты. Теплоемкость газовой смеси. Первый закон термодинамики. Понятие об энергии, энтальпии, энтропии и теплоте. Основные термодинамические процессы. Изохорные, изобарные, изотермические, адиабатные и политропные		Л	В	2	34	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	термодинамические процессы. Пары. Водяной пар. Сухой, влажный, перегретый пар. Влажный воздух. Понятие влажного воздуха, его параметры и <i>h-d</i> -диаграмма. Второй закон термодинамики. Общая формулировка второго закона. Круговые процессы. Цикл Карно.							
2.	Определение параметров состояния рабочих тел по уравнениям состояния. Давление абсолютное, атмосферное, манометрическое, разрежение. Решение задач с применением первого закона термодинамики. Определение теплоемкости газов и газовых смесей.		ПЗ	Т	2	10	ТК	ТР УО
3.	Расчет термодинамических процессов идеальных газов. Задачи по расчету изобарных, изотермических, изохорных, адиабатных, политропных процессов идеальных газов. Определение параметров водяного пара. Задачи по расчету термодинамических процессов водяного пара.		ПЗ	Т	2	10	ТК	ТР УО
4.	Термодинамическая эффективность циклов теплосиловых установок. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина на перегретом паре. Основы теории теплообмена. Основные понятия и определения: температурное поле, изотермическая поверхность, температурный градиент, тепловой поток. Способы распространения теплоты. Теплопроводность. Закон Фурье. Конвективный теплообмен. Общие понятия конвективного теплообмена. Закон Ньютона-Рихмана. Теория подобия для конвективного теплообмена. Лучистый теплообмен. Интенсивность интегрального излучения. Закон Планка. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Закон Ламберта.		Л	В	2	33,9	ТК	УО
5.	Теплопроводность. Частные случаи решения дифференциального уравнения Фурье. Конвективный теплообмен. Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении жидкости. Лучистый теплообмен. Применение различных законов при решении задач.		ПЗ	М	2	10	ТК	ТР
6.	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
	Итого:				10,1	97,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

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

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

Форма контроля: УО – устный опрос, ТР – типовой расчет, З – зачет.

5. Образовательные технологии

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

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства 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. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с последующим устным опросом.

Целью практических занятий является выработка практических навыков в области расчета теплового и холодильного 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 теоретических 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.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

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. Барилевич, Ю.А. Смирнов	М.: ИНФРА-М, 2019.	1 - 6
2.	Термодинамика и теплопередача. Ч. 1: Термодинамика: учебное пособие https://new.znanium.com/read?id=344715	А.В. Крайнов, Е.Н. Пашков	Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017	1-3, 6
3.	Тепломассообмен: учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/107285/#1	В.В. Дерюгин, В.Ф. Васильев, В.М. Уляшева	СПб. : Лань, 2018	4-6

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 - 6
2.	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	19-6
3.	Численное решение задач тепломассообмена. Часть 1. Теплопроводность http://znanium.com/bookread2.php?book=544567	А.И. Мустейкис, Л.П. Юнаков	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016	19-6

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

1. Официальный сайт университета: www.sgau.ru
2. Компас в Мире Машин и Машиностроения avtomash.ru – http://www.avtomash.ru/gur/g_istori.htm

г) периодические издания

1. Научно-популярный физико-математический журнал "Квант" – <http://kvant.mccme.ru/1989/10/termodinamika.htm>

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. Электронно-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. Электронно-библиотечная система IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

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.

5. База данных международных индексов научного цитирования Scopus.

6. Зарубежная наукометрическая база данных WebofScience

7. 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.

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

8. 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	<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>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 «КОМПАРЕКС», г. Саратов</p> <p>Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины	<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 License. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.</p> <p>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>	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного типа, 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» имеется аудитория № 500.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №111, 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 «Термодинамика и теплопередача» 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 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 «Термодинамика и теплопередача».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Термодинамика и теплопередача»

Методические указания по изучению дисциплины «Термодинамика и теплопередача» включают в себя:

1. Краткий курс лекций / Сост. С.С. Орлова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2020 – 43 с.

2. Методические указания для практических занятий / Сост. С.С. Орлова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2020 – 46 с.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» «20» мая 2020 года (протокол № 17).

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Термодинамика и теплопередача»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Термодинамика и теплопередача» 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
3.	Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: учебное пособие https://znanium.com/read?id=354864	В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов	М.: ИНФРА-М, 2019.	1 - 28

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
4.	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 - 28

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

Заведующий кафедрой



(подпись)

А.Н. Никишанов

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Термодинамика и теплопередача»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Термодинамика и теплопередача» 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 «Термодинамика и теплопередача» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «11» декабря 2020 года (протокол № 6).

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

А.Н. Никишанов

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Термодинамика и теплопередача»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины
«Термодинамика и теплопередача» на 2021/2022 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
4.	Техническая термодинамика : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/16924 5	Н. М. Цирельман	Санкт-Петербург : Лань, 2021	Все темы дисциплины

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Термодинамика и теплопередача» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «25» августа 2021 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой


(подпись)

С.М. Бакиров