

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 20.04.2023 11:30:55
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
Бакиров С.М.
« 25 » 03 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Павлов А.В.
« 26 » 03 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ТЕПЛОТЕХНИКА
Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Агроробототехника и интеллектуальные системы управления АПК
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок Обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик : *доцент, Федюнина Т.В.*

Павлов А.В.

(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков в области расчета теплового и холодильного оборудования, знаний 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 направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия дисциплина «Теплотехника» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математика», «Физика», «Химия», «Гидравлика».

Дисциплина «Теплотехника» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Подъемно-транспортные машины, их узлы и детали в агроинженерии»; «Эксплуатация технических средств в АПК»; «Проектирование процессов и технических средств АПК»; «Проектирование технической эксплуатации транспортных средств в АПК».

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)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-1	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-8 _{ОПК-1} Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты. Применяет знания основ теплотехники для решения типовых задач профессиональной деятельности.	теоретические основы технической термодинамики; основные термодинамические процессы идеального газа, водяного пара и влажного воздуха; основные циклы тепловых машин и холодильных установок; устройство и принцип действия приборов для теплотехнических измерений (измерения температуры, давления, расходов среды и др.), методы и средства производства теплоты; классификацию, особенности конструкции и эксплуатации теплотехнического оборудования; законы переноса теплоты и энергии; законы, определяющие теплопроводность, конвективный теплообмен, тепловое излучение; теорию подобия, как метод рационального проведения экспериментальных исследований; способы	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 (ДВС, ПСУ, ГТУ), холодильных установок, тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности;	инженерными методами рационального использования традиционных и нетрадиционных источников энергии; методами проектирования устройств для технологических процессов; навыками творческого использования основных закономерностей теплообмена при решении конкретных задач при проведении расчета элементов теплоэнергетического оборудования.

				<p>расчета теплового потока теплопроводностью, излучением, при конвективном теплообмене в случае свободного и вынужденного движения жидкости в различных геометрических системах, при теплопередаче через стенку.</p>	<p>использовать законы теплового переноса; применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования теплообмена; рассчитывать тепловые потоки через различные виды стенок теплообменных аппаратов.</p>	
--	--	--	--	---	---	--

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2

	Объём дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Контактная работа – всего, в т.ч.	36,1					36,1			
<i>аудиторная работа:</i>	36					36			
лекции	18					18			
лабораторные	18					18			
практические									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1					0,1			
<i>контроль</i>									
Самостоятельная работа	35,9					35,9			
Форма итогового контроля	3					3			
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
5 семестр								
1.	Вводная лекция. Цели, задачи, структура курса дисциплины. Первый закон термодинамики, внутренняя энергия и формы ее передачи. Определение предмета теплотехники как науки. Основные понятия и определения.	1	Л	В	2		ТК	УО

	<p>Параметры и уравнения состояния рабочего тела. Теплоемкость газов. Формулировка и физический смысл первого закона термодинамики. Понятие об энергии, энтальпии, энтропии и теплоте.</p> <p>Термодинамические процессы и их характеристики. Методики исследования термодинамических процессов. Изохорные, изобарные, изотермические, адиабатные и политропные термодинамические процессы.</p>							
2.	<p>Определение изохорной теплоемкости воздуха. Изохорная теплоемкость. Расчетные выражения. Экспериментальная часть. Обработка опытных данных: расчет изохорной массовой теплоемкости.</p>	2	ЛЗ	Т	2	5	ВК	УО
3.	<p>Водяной пар – реальный газ. Влажный воздух – смесь идеальных газов. Истечение газа и пара. Особенности дросселирования газа и пара. Анализ процесса парообразования в $p-v$, $T-s$ и $h-s$ – диаграммах. Понятие термодинамического потока. Понятие влажного воздуха, его параметры и $h-d$-диаграмма. Основные уравнения потока газа. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Инверсия.</p>	3	Л	В	2		ТК	УО
4.	<p>Определение расхода воздуха дроссельными приборами. Способы определения расхода жидкостей и газов. Изучение процесса дросселирования газов. Знакомство с конструкцией дроссельных приборов. Число Рейнольдса. Экспериментальная часть. Обработка опытных данных: определение массового и объемного расходов, скорости в трубопроводе и в проходном сечении дроссельного прибора.</p>	4	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
5.	<p>Термодинамический анализ процесса сжатия газа в поршневом компрессоре. Классификация компрессоров. Многоступенчатое сжатие. Индикаторная диаграмма.</p>	5	Л	В	2		ТК	УО
6.	<p>Испытание парокompрессорной холодильной установки. Обратный цикл Карно. Схема и цикл идеальной парокompрессорной холодильной установки. Отличия действительного цикла холодильной установки от идеального.</p>	6	ЛЗ	Т	2	5	РК	УО
7.	<p>Второй закон термодинамики. Цикл Карно.</p>	7	Л	В	2		ТК	УО

	Формулировка и физический смысл второго закона термодинамики. Понятие о прямых и обратных циклах. Анализ Прямого цикла Карно в $p-v$ и $T-s$ – диаграммах.							
8.	Испытание парокompрессорной холодильной установки. Экспериментальная часть: схема реальной парокompрессорной холодильной установки и определение ее основных характеристик. Обработка опытных данных.	8	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
9.	Циклы холодильных установок и тепловых насосов. Схема, принцип действия парокompрессорной холодильной установки. Идеальный цикл парокompрессорной холодильной установки. Схема, принцип действия идеальной теплонаносной установки. Термодинамический цикл идеальной теплонаносной установки	9	Л	В	2		ТК	УО
10.	Определение коэффициента теплопроводности. Знакомство с основами теории теплопроводности. Закон Фурье. Понятие теплового потока и градиента температуры. Знакомство с методами определения теплопроводности. Экспериментальная часть: определение коэффициента теплопроводности песка методом трубы. Расчетная часть: обработка опытных данных	10	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
11.	Паросиловые установки. Цикл Ренкина. Газотурбинные установки. Схемы и принцип работы паросиловых установок. Анализ Цикла Ренкина в $p-v$ и $T-s$ – диаграммах. Понятие теплофикации и сложных циклов.	11	Л	В	2		ТК	УО
12.	Определение коэффициента теплоотдачи. Конвективный теплообмен и теплоотдача. Понятие теплового потока. Закон Ньютона-Рихмана. Экспериментальная часть. Обработка опытных данных. Определение конвективного коэффициента теплоотдачи расчетным методом.	12	ЛЗ	Т	2	5	РК	УО
13.	Основы теории теплообмена . Основные понятия и определения. Способы распространения теплоты	13	Л	В	2		ТК	УО
14.	Определение коэффициента теплоотдачи. Определение конвективного	14	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО

	коэффициента теплоотдачи расчетным методом.							
15.	Теплопроводность. Механизм теплопроводности. Закон Фурье. Расчет теплового потока теплопроводностью при стационарном режиме.	15	Л	В	2		ТК	УО
16.	Определение коэффициента теплопередачи. Зависимости характера изменения температуры рабочих жидкостей от схем движения теплоносителей: прямоток, противоток, перекрестный и смешанный ток. Экспериментальная часть: определение коэффициента теплопередачи лабораторной установки при различных схемах включения прямоток и противоток. Расчетная часть: обработка данных.	16	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
17.	Конвективный теплообмен. Общие понятия конвективного теплообмена. Теплообмен излучением. Закон Ньютона-Рихмана. Теплоотдача. Температурный напор. Термическое сопротивление. Особенности теплоотдачи при кипении жидкости. Теплопередача. Сложный теплообмен. Теплопередача через плоскую стенку. Теплопередача через цилиндрическую стенку. Теплопередача через ребристые поверхности. Интенсификация теплопередачи.	17	Л	В	2		ТК	УО
18.	Определение коэффициента теплопередачи. Экспериментальная часть: определение коэффициента теплопередачи лабораторной установки при различных схемах включения перекрестный и смешанный ток. Расчетная часть: обработка опытных данных.	18	ЛЗ	Т	2	5,9	РК	УО УД
19.	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
Итого:					36,1	35,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

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

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

Форма контроля: УО – устный опрос, УД – устный доклад, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Теплотехника» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия 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 обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является ознакомление с принципами работы основного тепло,-холодообменного оборудования и нахождение необходимых показателей.

Проведение лабораторных работ профессиональной направленности позволяет сформировать навыки проведения лабораторного эксперимента, использования средств измерения, способствует закреплению знаний техники безопасности.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса и подготовку устных докладов.

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

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.	Семенов, Ю. П. Теплотехника : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1014755	Ю. П. Семенов, А. Б. Левин	ИНФРА-М, 2019.	Для всех разделов дисциплины

2.	Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5553-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143117	. Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова	Санкт-Петербург : Лань, 2020..	Для всех разделов дисциплины
3.	Семенов, Ю. П. Основы тепломассообмена : учебное пособие / Ю.П. Семенов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 246 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5b4c72d22046e3.77590088. - ISBN 978-5-16-013601-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1062001	Ю.П. Семенов	ИНФРА-М, 2021	Для всех разделов дисциплины

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.	Основы теплотехники: учебное пособие для обучающихся учреждений высшего и среднего профессионального образования технической направленности / Т. В. Федюнина, О. В. Наумова, Д. С. Катков. - Саратов : ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» ; Саратов : Издательский центр " Наука", 2019. - 100 с. - ISBN 978-5-9999-3216-7 : - 10 шт	Т. В. Федюнина, О. В. Наумова, Д. С. Катков	Саратов : Издательский центр " Наука", 2019.	Для всех разделов дисциплины
2.	Теоретические основы теплотехники: Учебное пособие / Яновский А.А. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 104 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/975962	А.А.Яновский	Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017	Для всех разделов дисциплины

3.	Кудинов, В. А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 424 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-905554-80-3. - Текст : электронный. - URL: https://new.znaniyum.com/catalog/product/486472	В.А.Кудинов	Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015.	Для всех разделов дисциплины
4.	Тепломассообмен: Учебное пособие/Кудинов А. А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 375 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009965-1. - Текст : электронный. - URL: https://new.znaniyum.com/catalog/product/463148	В.А.Кудинов	Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015.	Темы 7-9

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

– официальный сайт университета: www.sgau.ru;

г) периодические издания

Журналы:

1. «Аграрный научный журнал»,
2. «Промышленная энергетика»

д) базы данных и поисковые системы

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://library.sgau.ru/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOKS&P21DBN=BOOKS&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=

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

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

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

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

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

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

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

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

6. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com» <http://znaniium.com>

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

7. Профессиональная база данных «Техэксперт».

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

8. Официальный сайт журнала «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» (ссылка доступа - <https://www.c-o-k.ru>)

9. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года/ Министерство энергетики Российской Федерации – <https://minenergo.gov.ru/node/1026>

10. База данных «Энергосбережение России» - <http://energy.csti.yar.ru/documents/view/3320040018>

11. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google, base.garant.ru.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

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

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

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

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

- Программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	<u>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины	<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
3	Все темы дисциплины	<u>Экземпляры текущих версий специальных информационных массивов (СИМ) электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ».</u> Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3707/223-11 от 11 января 2022 г. Срок действия договора: 1 января 2022 г. - 30 июня 2022 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), 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 выполнения лабораторных работ имеется лаборатория № 503, № 505, оснащенная комплектом обучающих плакатов, цифровыми микросхемами (в достаточном количестве), лабораторными стендами, аппаратно-программными комплексами.

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

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теплотехника» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» » (с изменениями и дополнениям);

- 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 включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Теплотехника».

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

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

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
«Строительство, теплогазоснабжение и
энергообеспечение»
«25» марта 2022 года (протокол № 11).*