

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Иванович

Должность: Руководитель

Дата подписания: 06.07.2021 10:11:09

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2b9ec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Согласовано:
председатель методической комиссии
электроэнергетического факультета

Утверждаю:
декан электроэнергетического факультета

_____/А.С. Яблоков/

_____/А.В. Рожнов/

09 июня 2021 года

09 июня 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕПЛОТЕХНИКА»

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Теплотехника»: сформировать у студентов теоретические знания в области законов теплообмена, методов получения, преобразования, передачи и использования теплоты в различных теплоэнергетических установках, применения различных методов расчета тепловых процессов, происходящих в теплотехнических устройствах, эффективного использования теплотехнического оборудования.

Задачи дисциплины: формирование у студентов знаний в области основ преобразования энергии, законов термодинамики и теплообмена, термодинамических процессов и циклов; способов теплообмена, расчета теплообменных аппаратов, принципа действия и устройства теплообменных аппаратов и других теплотехнических устройств, применяемых в агропромышленном комплексе; сформировать навыки расчета состояния рабочих тел, термодинамических процессов и циклов, теплообменных процессов и аппаратов; научить студентов рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии, тепловой защиты и организации систем охлаждения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.10 «Теплотехника» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Математика»

«Физика»

«Химия»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

«Электрические машины»

«Электроснабжение»

«Электротермические установки»

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-5.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
1	2	3
Универсальные компетенции		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 _{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 _{УК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 _{УК-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 _{УК-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

1	2	3
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-2 _{УК-2} Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 _{УК-2} Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4 _{УК-2} Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
Общепрофессиональные компетенции		
	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
	ОПК-5. Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5} Участвует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: основные физические законы в области термодинамики и теплообмена; устройство и правила эксплуатации теплотехнического оборудования; законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности; методы экспериментальных исследований электрооборудования.

Уметь: применять физические законы в области термодинамики и теплообмена для решения инженерных задач; выбирать и эксплуатировать необходимое теплотехническое оборудование; анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их; проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации.

Владеть: навыками расчета теплотехнического оборудования; навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, термодинамики.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. **Форма промежуточной аттестации экзамен.**

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		№ 4	
		часов	
Контактная работа (всего)	61	61	
В том числе:			
Лекции (Л)	20	20	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	40	40	
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации	1	1	
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	83	83	
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)	12	12	
Выполнение домашнего задания	10	10	
Подготовка к практическим занятиям	10	10	
Самостоятельное изучение учебного материала	15	15	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36*	36
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	144/61	144/61
	зач. ед.	4/1,7	4/1,7

*— часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР		всего
1	4	Модуль 1. Основы теории теплообмена: Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность при стационарном режиме Конвективный теплообмен Теплопередача. Основы расчета теплообменных аппаратов. Теплообмен излучением. Основы массообмена	8		12		30	50	Собеседование Тестирование
2		Модуль 2. Техническая термодинамика: Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Анализ процессов идеальных газов. Второй закон термодинамики. Циклы ДВС и ГТУ. Реальные газы. Водяной пар. Циклы ПТУ. Термодинамика потока. Истечение газов и паров. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Циклы холодильных установок. Влажный воздух	10		24		48	82	Собеседование Тестирование Защита РГР
3		Модуль 3. Теплоэнергетические установки: Энергетическое топливо. Котельные установки. Теплоснабжение с.-х. объектов	2		4		5	11	Тестирование
		Консультации				1		1	
		ИТОГО:	20		40	1	83	144	

5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1		Модуль 1. Основы теории теплообмена: Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность при стационарном режиме Конвективный теплообмен Теплопередача. Основы расчета теплообменных аппаратов. Теплообмен излучением. Основы массообмена	Расчет стационарной теплопроводности Расчет процессов теплоотдачи Расчет процессов теплопередачи и теплообменных аппаратов Расчет теплового излучения	12
2	4	Модуль 2. Техническая термодинамика: Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Анализ процессов идеальных газов. Второй закон термодинамики. Циклы ДВС и ГТУ. Реальные газы. Водяной пар. Циклы ПТУ. Термодинамика потока. Истечение газов и паров. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Циклы холодильных установок. Влажный воздух	Расчет параметров состояния газов и газовых смесей Определение теплоты в разных термодинамических процессах. Первый закон термодинамики Расчет и графический анализ термодинамических процессов. Расчет теоретических циклов ДВС и ГТУ. Определение параметров водяного пара по таблицам и диаграммам. Расчет цикла ПТУ. Расчет процесса истечения газа Расчет компрессорной установки Расчет цикла холодильной установки Расчет параметров влажного воздуха по $h-d$ диаграмме	24
3		Модуль 3. Теплоэнергетические установки: Энергетическое топливо. Котельные установки. Теплоснабжение с.-х. объектов	Состав топлива. Теплота сгорания. Расчет расхода топлива Принципы расчета теплоснабжения с.-х. объектов	4
		ИТОГО:		40

5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

5.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1.	4	Основы теории теплообмена	Самостоятельное изучение учебного материала, работа с учебной литературой и конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных домашних заданий. Подготовка к контрольным испытаниям	30
2.		Техническая термодинамика	Самостоятельное изучение учебного материала, работа с учебной литературой и конспектом лекций. Подготовка к практическим занятиям. Работа с литературой и электронными источниками информации по выполнению индивидуальных домашних заданий и РГР, их выполнение. Подготовка к контрольным испытаниям	48
3.		Теплоэнергетические установки	Работа с учебной литературой и конспектом лекций. Поиск и обзор литературы и электронных источников информации при подготовке к собеседованию и контрольным испытаниям	5
ИТОГО часов в семестре:				83

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

1. Теплотехника : учебное пособие для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии», «Информационные технологии в электроэнергетике» очной и заочной формы обучения / Смирнов А. Н., сост. ; Костромская ГСХА. Кафедра экономики, управления и техносферной безопасности. - Караваево : Костромская ГСХА, 2020. - 175 с. - Текст : электронный. - URL: http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M20_3697.pdf. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - М121.1.

2. Теплотехника : методические указания по выполнению расчетно-графической работы для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии», «Информационные технологии в электроэнергетике» очной и заочной форм обучения / Смирнов А. Н., сост. ; Костромская ГСХА. Кафедра экономики, управления и техносферной безопасности. - Караваево : Костромская ГСХА, 2020. - 20 с. - Текст : электронный. - URL: http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M20_3698.pdf. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - М121.1.

3. Круглов, Г.А. Теплотехника. Практический курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2017. - 192 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/96253/#2>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-2575-4.

4. Круглов, Г.А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - 2-е изд., стереотип. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2012. - 208 с. : ил. - (Учебники

для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/3900/>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1017-0.

5. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. - 2-е изд., стер. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2018. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/100922/#3>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1531-1.

6. Шабалина, Л.Н. Теплотехника [Электронный ресурс] : сборник задач для студентов инженерных специальностей очной и заочной форм обучения / Л. Н. Шабалина, В. П. Борзов ; Костромская ГСХА. Каф. безопасности жизнедеятельности и теплоэнергетики. - 3-е изд., перераб. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

7. Шабалина, Л.Н. Теплотехника [Текст] : сборник задач: учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Л. Н. Шабалина, В. П. Борзов ; Костромская ГСХА. Каф. безопасности жизнедеятельности и теплоэнергетики. - 3-е изд., перераб. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 158 с. - к215 : 59-00.

8. Теплотехника [Электронный ресурс] : метод. рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", профиль "Электрооборудование и электротехнология" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. безопасности жизнедеятельности и теплоэнергетики ; Шабалина Л.Н. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

9. Шабалина, Л.Н. Теплотехника [Электронный ресурс] : сборник задач для студентов инженерных специальностей очной и заочной форм обучения / Л. Н. Шабалина, В. П. Борзов ; Костромская ГСХА. Каф. безопасности жизнедеятельности и теплоэнергетики. - 3-е изд., перераб. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

10. Шабалина, Л.Н. Теплотехника [Текст] : сборник задач: учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Л. Н. Шабалина, В. П. Борзов ; Костромская ГСХА. Каф. безопасности жизнедеятельности и теплоэнергетики. - 3-е изд., перераб. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 158 с. - к215 : 59-00.

11. Теплотехника [Электронный ресурс] : метод. рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", профиль "Электрооборудование и электротехнология" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. безопасности жизнедеятельности и теплоэнергетики ; Шабалина Л.Н. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational	ООО «ДримСофт», договор №111 от 18.03.2021, 1 год, лицензионный договор № 99 о передаче неисключительных авторских прав от 18.03.2021
Программное обеспечение "Антиплагиат"	ЗАО Антиплагиат, 11.09.2020, 1 год, Договор №2831 11.09.2020

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 407, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Celeron(R) CPU 2.40GHz, 4 телевизора	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010)
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Лаборатория теплотехники 195А, оснащенная специализированной мебелью. Наглядные пособия: термодинамические процессы и циклы, режимы истечения, виды теплообмена, теплообменные аппараты. Стенды: компрессорная установка, лабораторная установка по определению теплоемкости, лабораторная установка по определению коэффициента теплоотдачи, лабораторная установка по определению коэффициентов теплопроводности строительных материалов	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRay TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Mathcad 14. Autodesk AutoCAD 2015 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020). CorelDRAW Graphics Suite X6. АИБС MAPK-SQL 1.17. КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)

1	2	3
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Лаборатория теплотехники 195А	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Теплотехника» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Составитель:

доцент кафедры
экономики, управления
и техносферной безопасности

_____ А.Н. Смирнов

Заведующий кафедрой
экономики, управления
и техносферной безопасности

_____ Т.М. Василькова