

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Вице-ректора

Дата подписания: 02.10.2023 11:15:48

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc26fec58d577a1b983ee223ea17939d43aa6c271d80610c0c81

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/

13 июня 2023 года

14 июня 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Энергоснабжение»: ознакомление обучающихся с физическими основами тепловых и гидравлических процессов в системах теплоснабжения, с методами расчёта потребления тепла потребителями, анализом систем теплоснабжения и методами повышения эффективности их работы, а также приобретение навыков успешной работы в коллективах по разработке, проектированию и эксплуатации энергетических систем и оборудования.

Задачи дисциплины: формирование у обучающихся устойчивой системы знаний в области видов и особенностей применения основных энергоносителей, энергопроизводящего и преобразовательного оборудования и способов повышения его эффективности и регулирования производительности; формирование умения анализировать схемы тепло-, водо-, холодо-, воздухоснабжения и используемого в них оборудования и выявлять их основные достоинства и недостатки; формирование навыков использования современной научно-технической информации при выборе схемы ресурсоснабжения и состава оборудования, а также отечественного и зарубежного опыта их использования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.07 «Энергоснабжение» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений.

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

«Высшая математика»

«Физика»

«Химия»

Модуль «Общая энергетика» («Энергетические установки», «ТЭС и АЭС»)

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

ГИА

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций:
УК-2.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Профессиональные компетенции		
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 задач, обеспечивающих ее достижение. ИД-2 _{УК-2} Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: приемы формулирования совокупности задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение; наиболее эффективные способы решения задач, с учетом действующих правовых норм и имеющихся условий, ресурсов и ограничений; физические основы тепловых и гидравлических процессов в системах теплоснабжения; структуру и состав энергетических служб предприятий.

Уметь: формулировать в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение; выбирать наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие

правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; использовать специальную справочную, нормативную, техническую и научную литературу.

Владеть: навыками формулирования в рамках поставленной цели совокупности задач, обеспечивающих ее достижение; навыками выбора наиболее эффективного способа решения задач с учетом действующих правовых норм и имеющихся условий, ресурсов и ограничений; методами расчета тепловых нагрузок, расхода тепла и гидравлического расчета; навыками расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. **Форма промежуточной аттестации зачет.**

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		№ 8	
		часов	
Контактная работа (всего)	51,85	51,85	
В том числе:			
Лекции (Л)	17	17	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	34	34	
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации	0,85	0,85	
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	56,15	56,15	
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Реферат (Реф.)	10	10	
Выполнение домашнего задания	12	12	
Подготовка к практическим занятиям	11	11	
Самостоятельное изучение учебного материала	13,15	13,15	
Форма промежуточной аттестации	зачет	10*	10
	экзамен		
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	108/51,85	108/51,85
	зач. ед.	3/1,4	3/1,4

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			№ 8 часов
Контактная работа (всего)		6,3	6,3
В том числе:			
Лекции (Л)		2	2
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации		0,3	0,3
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		101,7	101,7
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Выполнение домашнего задания		12	12
Подготовка к практическим занятиям		11	21
Самостоятельное изучение учебного материала		65,7	65,7
Форма промежуточной аттестации	зачет	3*	3
	экзамен		
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	108/6,3	108/6,3
	зач. ед.	3/0,2	3/0,2

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

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Основы теплоснабжения. Введение. Основные понятия и определения. Основные сведения о системах теплоснабжения. Потребление тепловой энергии. Сезонные и круглогодичные тепловые нагрузки. Расчет тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение	4		8		14	26	Индивидуальные задания Реферат Коллоквиум Тестирование
2		Отопление и вентиляция зданий. Расчет теплотерь через наружные ограждения. Расчет отопительных приборов. Гидравлический расчет систем отопления. Расчет систем парового и воздушного отопления. Расчет естественной вентиляции. Принципы расчета систем механической вентиляции, подбор оборудования	5		10		14	29	Реферат Коллоквиум Тестирование
3.		Водоснабжение зданий и сооружений. Назначение системы водоснабжения. Водозаборные сооружения, насосные станции, очистные сооружения исходной воды, водоводы и водопроводные сети. Системы водоснабжения предприятий	4		6		12	22	Реферат Коллоквиум Тестирование
4		Газоснабжение предприятий. Транспортировка газа. Газовые распределительные сети, ГРП и ГРС. Внутренние газопроводы	4		10		16,15	31,15	Реферат Коллоквиум Тестирование
		Консультации				0,85		0,85	
		ИТОГО:	17		34	0,85	56,15	108	

Заочная форма обучения

№ 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 (КР)	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Основы теплоснабжения. Введение. Основные понятия и определения. Основные сведения о системах теплоснабжения. Потребление тепловой энергии. Сезонные и круглогодичные тепловые нагрузки. Расчет тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение	0,5		1		26	27,5	Индивидуальные задания Реферат Коллоквиум Тестирование
2		Отопление и вентиляция зданий. Расчет теплопотерь через наружные ограждения. Расчет отопительных приборов. Гидравлический расчет систем отопления. Расчет систем парового и воздушного отопления. Расчет естественной вентиляции. Принципы расчета систем механической вентиляции, подбор оборудования	0,5		1		26	27,5	Реферат Коллоквиум Тестирование
3.		Водоснабжение зданий и сооружений. Назначение системы водоснабжения. Водозаборные сооружения, насосные станции, очистные сооружения исходной воды, водоводы и водопроводные сети. Системы водоснабжения предприятий	0,5		1		26	27,5	Реферат Коллоквиум Тестирование
4		Газоснабжение предприятий. Транспортировка газа. Газовые распределительные сети, ГРП и ГРС. Внутренние газопроводы	0,5		1		23,7	25,2	Реферат Коллоквиум Тестирование
		Консультации				0,3		0,3	
		ИТОГО:	2		4	0,3	101,7	108	

5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	8	Основы теплоснабжения	Структура, классификация систем теплоснабжения	2
2.			Потребители тепловой энергии. Расчет параметров пара и воды	2
3.			Расчет расхода тепла на отопление, вентиляцию по укрупненным показателям	4
4.		Отопление и вентиляция зданий	Расчет теплотерь через наружные ограждающие конструкции	4
5.			Расчет часовых и годовых тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и ГВС	2
6.			Построение часовых, суточных, и годовых графиков тепловой нагрузки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение	4
7.			Методы регулирования отпуска тепла в тепловые сети систем теплоснабжения	2
8.		Водоснабжение зданий и сооружений	Гидравлический расчет водяных тепловых сетей	2
9.			Построение пьезометрического графика	2
10.			Построение графиков температур сетевой воды	2
11.		Газоснабжение предприятий	Определение расхода газа промышленными предприятиями	2
12.			Выбор и расчет горелочных устройств	4
13.			Гидравлический расчет газовых сетей	2
		ИТОГО:		34

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	8	Основы теплоснабжения	Потребители тепловой энергии. Расчет параметров пара и воды	1
2.			Расчет расхода тепла на отопление, вентиляцию по укрупненным показателям	1
3.		Отопление и вентиляция зданий	Расчет часовых и годовых тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и ГВС	1
4.			Построение часовых, суточных, и годовых графиков тепловой нагрузки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение	1
		ИТОГО:		4

5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

5.4. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	8	Основы теплоснабжения	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Выполнение ИДЗ. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка рефератов. Подготовка к контрольным испытаниям	14
2.		Отопление и вентиляция зданий	Поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка рефератов. Подготовка к контрольным испытаниям	14
3.		Водоснабжение зданий и сооружений	Поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации. Проработка конспекта лекций. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка рефератов. Подготовка к контрольным испытаниям	12
4.		Газоснабжение предприятий	Подготовка рефератов. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям	16,15
ИТОГО часов в семестре:				56,15

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	8	Основы теплоснабжения	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Выполнение ИДЗ. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям	27,5
2.		Отопление и вентиляция зданий	Поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям	27,5
3.		Водоснабжение зданий и сооружений	Поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации. Проработка конспекта лекций. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям	27,5
4.		Газоснабжение предприятий	Подготовка рефератов. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям	25,2
ИТОГО часов в семестре:				101,7

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

1. **Энергоснабжение** : учебное пособие для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность «Электроснабжение», очной и заочной форм обучения / Трофимов М. А. ; Костромская ГСХА. Кафедра экономики, управления и техносферной безопасности. - 2-е изд., перераб. и доп. - Караваево : Костромская ГСХА, 2021. - 107 с. - Текст : электронный. - URL: http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M21_3975.pdf. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - M121.2.

2. **Байтасов, Р.Р.** Основы энергосбережения : учебное пособие / Р. Р. Байтасов. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 188 с. - ISBN 978-5-8114-5215-6. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/147311/#2>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. **Мятеж, Т. В.** Энергоснабжение промышленных предприятий. Проектирование тепловых сетей : учебное пособие / Т. В. Мятеж. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 188 с. - ISBN 978-5-7782-2637-1. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/118156/#2>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Колибаба, О.Б. Основы проектирования и эксплуатация систем газораспределения и газопотребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2013. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/4642/>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1416-1.

5. Механизация и электрификация сельского хозяйства [Текст] : теоретический и научно-практический журнал / РАСХН ; АНО Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства". - М. - 6 вып. в год. - ISSN 0206-572X.

6. Электротехника [Текст] : научно-практический журнал / Департамент машиностроения Минпрома РФ ; АО "Электровыпрямитель" ; АО "Холдинговая компания "Электрозавод" ; АО "Электроника" ; АО "ВЭЛНИИ" ; "Ассоциация инженеров силовой электроники" ; Ассоциация "Автоматизированный электропривод" ; НТА "Прогрессэлектро" ; АО "Росэлпром". - М. : ЗАО "знак". - 12 вып. в год. - ISSN 0013-5860.

7. Электричество [Текст] : теоретический и научно-практический журнал / РАН ; Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников. - М. : ЗАО "Знак". - 12 вып. в год. - ISSN 0013-5380.

8. Вестник Ивановского государственного энергетического университета [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Ивановский ГЭУ. - Иваново : Ивановский ГЭУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2445, требуется регистрация. - ISSN 2072-2672.

9. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Белорусский национальный технический университет. - Минск : БНТУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2416, требуется регистрация. - ISSN 0579-2983.

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
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 5442 от 05.09.2022, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №126 от 30.03.2023, 1 год

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	Аудитория 195А. Лаборатория теплотехники и теплоснабжения. Оснащена специализированной мебелью. Наглядные пособия: термодинамические циклы, виды теплообмена, теплообменные аппараты, котельные установки, способы сжигания топлива, отопительно-вентиляционные агрегаты	
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 МАРК-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	Аудитория 195А	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p style="text-align: center;">Аудитория 440</p> 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
	<p style="text-align: center;">Аудитория 117</p> 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 «Энергоснабжение» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования, разрабатывается индивидуально с учетом их особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Составитель:

доцент кафедры

экономики, управления

и техносферной безопасности _____ М.А. Трофимов

Заведующий кафедрой

экономики, управления

и техносферной безопасности _____ Т.М. Василькова