

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра теплотехники и
газодинамики
(ТТГД_ТЭФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра теплотехники и
газодинамики (ТТГД_ТЭФ)**

наименование кафедры

Кулагин В.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Дисциплина Б1.В.10 Энергетические системы жизнеобеспечения

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.01.31 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу
составили

к.т.н., доц., Радзюк А.Ю.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Энергетические системы жизнеобеспечения» заключается в том, чтобы ознакомить будущего специалиста по промышленной теплоэнергетике с энергетическими системами обеспечения жизнедеятельности человека, включающими в себя системы отопления, вентиляции, кондиционирования, хозяйственно-питьевого водоснабжения и бытового горячего водоснабжения, позволяющими обеспечивать комфортные условия жизнедеятельности человеческого организма в помещениях промышленных предприятий железнодорожного транспорта и подвижного состава при минимальных затратах энергетических ресурсов.

Приобретение этих знаний необходимо специалистам промышленной теплоэнергетики, поскольку эксплуатация вышеуказанных систем осуществляется под их руководством.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачам изучения дисциплины являются получение знаний о системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, хозяйственно-питьевого водоснабжения, бытового горячего водоснабжения. Понимать физические основы процессов в отопительно-вентиляционной технике, назначение систем кондиционирования, хозяйственно-питьевого водоснабжения, бытового горячего водоснабжения на промышленных предприятиях, разбираться в схемах систем энергетического обеспечения жизнедеятельности человека, а также же конструктивных и эксплуатационных особенностях аппаратов и устройств этих систем

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-4:готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	
ИД-1:Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	
Уровень 1	Основные нормативно-правовые документы в области регулирования энергетических систем жизнеобеспечения
Уровень 1	Использовать в процессе проектирования и эксплуатации систем энергетического обеспечения основные нормативно-правовые документы
Уровень 1	Навыками использования в процессе проектирования и эксплуатации систем энергетического обеспечения основные

	нормативно-правовые документы
ИД-2:Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	
Уровень 1	Основные мероприятия энерго- и ресурсосбережения в области систем энергетического жизнеобеспечения
Уровень 1	Предлагать и использовать мероприятия энерго- и ресурсосбережения в области систем энергетического жизнеобеспечения
Уровень 1	Навыками использования основных мероприятий энерго- и ресурсосбережения в области систем энергетического жизнеобеспечения
ПК-6:способен к разработке эксплуатационной документации ОДП	
ИД-1:Знает нормативно-техническое обеспечение ОДП	
Уровень 1	Уровень Знать / Уметь / Владеть Уровень 1 Основную нормативно-техническую документацию в области проектирования и эксплуатации систем энергетического жизнеобеспечения
Уровень 1	Применять основную нормативно-техническую документацию в области проектирования и эксплуатации систем энергетического жизнеобеспечения
Уровень 1	Навыками применения основной нормативно-технической документации в области проектирования и эксплуатации систем энергетического жизнеобеспечения
ИД-2:Разрабатывает эксплуатационную документацию ОДП	
Уровень 1	Основную эксплуатационную документацию в области проектирования и эксплуатации систем энергетического жизнеобеспечения
Уровень 1	Применять основную эксплуатационную документацию в области проектирования и эксплуатации систем энергетического жизнеобеспечения
Уровень 1	Навыками применения основной эксплуатационной документации в области проектирования и эксплуатации систем энергетического жизнеобеспечения
ПК-8:готов к планирование и контролю деятельности ОПД	
ИД-1:Готов к планированию и контролю деятельности персонала на ОПД	
Уровень 1	Основы планирования и контроля деятельности персонала в области систем энергетических систем жизнеобеспечения
Уровень 1	Проводить планирование и контроль деятельности персонала в области систем энергетических систем жизнеобеспечения
Уровень 1	Навыками планирования и контроля деятельности персонала в области систем энергетических систем жизнеобеспечения
ИД-2:готов к планирование и контролю материальных потоков на ОПД	
Уровень 1	Основы планирования и контроля материальных потоков в области систем энергетических систем жизнеобеспечения
Уровень 1	Проводить планирование и контроль материальных потоков в области систем энергетических систем жизнеобеспечения
Уровень 1	Навыками планирования и контроля материальных потоков в области систем энергетических систем жизнеобеспечения

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является базовой

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Основы эксплуатации, монтажа и ремонта теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий

Пуско-наладочные и режимно-наладочные работы на теплоэнергетическом оборудовании промышленных предприятий

Тепловые электрические станции промышленных предприятий

Теплоэнергетические системы и тепловые балансы промышленных предприятий

Энергоаудит на промышленном предприятии

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Системы отопления промышленных предприятий	12	12	6	16	
2	Раздел 2. Системы вентиляции промышленных предприятий	12	8	4	14	
3	Раздел 3. Системы кондиционирования	8	8	4	12	
4	Раздел 4. Системы хозяйственно-питьевого горячего водоснабжения предприятия	4	8	4	12	
Всего		36	36	18	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	1. Общие сведения о системах отопления. Классификация систем отопления и требования, предъявляемые к ним. Основные принципиальные схемы отопительных систем. Применяемые теплоносители и их технико-экономическое сравнение.	2	0	0
2	1	1.2. Водяные системы отопления. Понятие о системах отопления с естественной циркуляцией. Системы водяного отопления, с искусственной циркуляцией. Конструктивные элементы водяных систем. Методы гидравлического расчета трубопроводов систем водяного отопления с естественной и принудительной циркуляцией.	2	0	0
3	1	1.3. Паровые системы отопления. Принципиальные схемы паровой системы отопления низкого давления. Преимущества и недостатки паровых систем и область их применения. Гидравлический расчет систем парового отопления.	2	0	0

4	1	<p>1.4. Системы воздушного отопления. Область применения воздушного отопления. Схемы системы воздушного отопления. Количество и температура воздуха для отопления. Местное воздушное отопление. Рециркуляционные воздухонагреватели. Центральное воздушное отопление. Отопительно-вентиляционные агрегаты, их типы и характеристики. Конструкции, установки и назначение воздушно-тепловых завес. Расчет тепловой мощности воздушных тепло-вых завес и выбор вентилятора.</p>	2	0	0
5	1	<p>1.5. Другие системы отопления. Системы панельно-лучистого, электрического, газового отопления. Гигиенические основы и расчетные температуры в помещениях. Принципы действия, схемы и конструктивные исполнения.</p>	2	0	0

6	1	1.6. Нагревательные приборы систем центрального отопления. Основные теплотехнические характеристики, конструкция, область использования. Определение поверхности нагревательных приборов. Особенности расчета поверхности нагрева приборов в однотрубных системах. Размещение приборов в помещении.	2	0	0
7	2	2.1. Общие сведения. Гигиенические и технологические задачи вентиляции. Понятие о способах вентилирования помещений: общеобменная и местная вентиляция, приточная и вытяжная.- вентиляция, естественная и механическая вентиляция.	2	0	0
8	2	2.2. Определение воздухообмена. Вредные выделения в производственных помещениях, в том числе в производственных помещениях железнодорожного транспорта. Предельно допустимые концентрации вредных выделений. Определение воздухообмена по установленным нормам и кратности.	2	0	0

9	2	2.3. Перемещение воздуха по воздуховодам. Потери давления на преодоление трения по длине и на местные сопротивления. Метод расчета вентиляционной сети и выбора вентилятора.	2	0	0
10	2	2.4. Устройства для подачи воздуха в помещения промышленных предприятий железнодорожного транспорта и в подвижном составе. Подача воздуха: горизонтальными струями, через плафоны, через перфорированные панели,	2	0	0
11	2	2.5. Конструктивные элементы систем вентиляции и обработки воздуха. Воздухоприемные вентиляционные устройства, выбор места их расположения. Вытяжные шахты, дефлекторы и другие устройства, их размещение. Воздушные фильтры и пылеулавливающие устройства. Утилизация тепла вентиляционных выбросов. Водяные и паровые воздухоподогреватели. Воздухозапорная и регулирующая арматура.	2	0	0

12	2	2.6. Основные приемы вентилирования. Воздушные души и воздушные завесы. Местные отсосы. Понятие об аэрации промышленных зданий и область ее применения.	2	0	0
13	3	3.1. Общие сведения. Назначение и область применения установок кондиционирования воздуха в промышленности и на железнодорожном транспорте. Техника кондиционирования и ее роль.	2	0	0
14	3	3.2. Системы кондиционирования воздуха на промышленных предприятиях, предприятиях железнодорожного транспорта и в подвижном составе. Классификация систем кондиционирования воздуха. Центральные однозональные и многозональные системы. Построение в i-d диаграмме рабочих процессов обработки воздуха в кондиционерах. Местные системы кондиционирования воздуха в помещениях. Системы кондиционирования воздуха пассажирских вагонов и в кабинах локомотивов.	2	0	0

15	3	<p>3.3. Термовлажностная обработка воздуха. Основное оборудование, используемое в технике кондиционирования. - Нагрев воздуха, расчет и подбор секций подогрева. Увлажнение воздуха. Охлаждение воздуха. Типы оросительных камер и режимы их работы. Поверхностные воздухоохладители. Охлаждение воздуха с помощью льда. Осушение воздуха в адсорберах и абсорберах.</p>	2	0	0
16	3	<p>3.4. Холодоснабжение и теплоснабжение систем кондиционирования. Источники холода для систем кондиционирования. Схемы присоединения воздухоохладителей к системам холодоснабжения. Аккумуляторы холода. Установки косвенного испарительного охлаждения. Схемы снабжения теплом воздухонагревателей. Использование теплового насоса в системах кондиционирования.</p>	2	0	0

17	4	4.1. Системы хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятия. Назначение, требования к качеству и параметрам воды. Методы определения потребности в хозяйственно-питьевой воде. Методы ее обработки и очистки. Расчет и выбор основного оборудования.	2	0	0
18	4	4.2. Системы бытового горячего водоснабжения. Назначение, параметры, режимы работы систем. Методы определения потребности предприятия в воде для бытового горячего водоснабжения. Применяемые схемы, их выбор. Состав оборудования систем бытового горячего водоснабжения, методы его расчета и подбора.	2	0	0
Итого			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Расчет мощности системы отопления промышленного здания	12	0	0
2	2	Расчет мощности системы вентиляции промышленного здания	8	0	0
3	3	Расчет мощности системы кондиционирования промышленного здания	8	0	0

4	4	Расчет потребления хозяйственно-питьевого и горячего водоснабжения промышленного здания	8	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Выбор конструкции системы отопления промышленного здания	6	0	0
2	2	Выбор конструкции системы вентиляции промышленного здания	4	0	0
3	3	Выбор конструкции системы кондиционирования промышленного здания	4	0	0
4	4	Выбор конструкции хозяйственно-питьевого и горячего водоснабжения промышленного здания	4	0	0
Всего			18	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ананьев В. А., Балуева Л. Н., Гальперин А. Д., Городов А. К., Еремин М. Ю., Звягинцева С. М., Мурашко В. П., Седых И. В.	Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика: учеб. пособие	М.: ЕВРОКЛИМАТ, изд-во Арина, 2000

Л1.2	Радзюк А. Ю.	Энергетические системы жизнеобеспечения: программа курса и метод. указ. по выполн. курс. работы	Красноярск: ИПК СФУ, 2009
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бакластов А. М., Бродянский В. М., Голубев Б. П., Голубков Б. Н., Григорьев В. А., Зорин В. М.	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справочник	Москва: Энергоатомиздат, 1983
Л2.2	Сибикин Ю. Д.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учеб. пособие	Москва: Академия, 2009

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	http://bik.sfu-kras.ru/
----	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. По данной дисциплине учебным планом предусмотрена самостоятельная работа – на изучение разделов теоретического цикла, решение индивидуальных задач,

подготовку и защите лабораторных работ. Для реализации самостоятельной работы по перечисленным позициям необходимо изучить приведенные учебно-методические материалы по дисциплине.

Итоговый зачет по дисциплине есть результат выполнения всех заданий, защит лабораторных работ, а также посещения аудиторных занятий.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Наличие комплекта программного обеспечения, в состав которого входят программы Microsoft Office
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Доступ к информационно-образовательной среде СФУ для возможности просмотра учебных планов, рабочих программ дисциплин,
-------	--

9.2.2	учебно-методической литературы. Электронно-библиотечная система обеспечивает необходимый доступ обучающихся к современным базам данных и ЭОР СФУ.
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория с интерактивной доской.