

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы теплотехники и гидравлики

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация выпускника

Техник - теплотехник

Братск, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Организация-разработчик: Братский Целлюлозно-бумажный колледж ФГОУ ВО «БрГУ»

Разработчик:

Тырина Н.М., преподаватель кафедры энергетических и строительных дисциплин

Рассмотрена на заседании кафедры энергетических и строительных дисциплин
от «17» 09 2021г. Протокол № 1

Утверждена зам.директора по учебной работе

Л.М. Коноваловой Л.М. Коноваловой

от «17» 09 2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы теплотехники и гидравлики

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в программах дополнительного профессионального образования и при профессиональной подготовки рабочих.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять теплотехнические расчеты: термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования; тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов;

- определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;
- строить характеристики насосов и вентиляторов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними;
- основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды;
- циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок;
- основные законы теплопередачи;
- физические свойства жидкостей и газов;
- законы гидростатики и гидродинамики;
- основные задачи и порядок гидравлического расчета трубопроводов;
- виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов.

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

ПК 3.1 Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	189
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	34
в том числе:	
практические занятия	12
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	155
в том числе:	
изучение теоретического материала и подготовка ответов на контрольные вопросы конспекта лекций; выполнение тестовых заданий по темам дисциплины; поиск информации по темам, предназначенным для самостоятельного изучения.	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

№ занятия	Наименование раздела и наименование тем, входящих в раздел	Всего часов по разделам и темам	Требование к результатам освоения дисциплины	Осваемые компетентности	Уровень усвоения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1 Термодинамика		58			
	Тема 1.1 Основные положения	22			
1	Термодинамика и ее метод. Основные параметры состояния рабочего тела. Понятие о термодинамическом процессе. Законы идеального газа. Применение законов идеального газа	2	Знать: параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними, основные законы термодинамики, законы идеального газа	ОК 1	1
2	Практическое занятие №1 Решение задач по применению законов идеального газа	2Пр	Знать: параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними, применение законов идеального газа, основные законы термодинамики	ОК 1	
3	Смеси идеальных газов. Теплоемкость. Теплоемкость газовой смеси	2Т	Знать: параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними, массовый и объемный состав газовых смесей, порядок расчета массового и объемного состава газовых смесей	ОК 3	
4	Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики	2Т	Знать: основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов	ОК 3	
5	Практическое занятие №2. Решение задач по круговым термодинамическим процессам	2Пр	Знать: основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов	ОК 3	2
6	Реальные газы. Водяной пар – рабочее тело и теплоноситель. Pv, Ts диаграммы водяного пара. hs диаграмма водяного пара, таблицы воды и водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара в Pv, Ts, hs диаграммах	2Т	Знать: процессы изменения состояния водяного пара и воды, термодинамические процессы водяного пара в Pv, Ts, hs диаграммах	ОК 4	2
7	Практическое занятие № 3. Расчет процессов изменения состояния воды и водяного пара	2Пр	Знать: процессы изменения состояния водяного пара и воды	ОК 4	2

8	Термодинамические циклы теплосиловых установок и тепловых двигателей, коэффициенты полезного действия термодинамических циклов. Расходы топлива, теплоты и пара на выработку энергии	2Т	Знать: циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок. Уметь: выполнять теплотехнические расчеты коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок.	ОК 9	2
9	Практическое занятие № 4. Расчет термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок	2Пр	Уметь: выполнять теплотехнические расчеты термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии	ОК 9	2
10	Основные виды передачи тепла. Определение коэффициента теплопроводности с помощью таблиц. Тепловой поток для плоской и цилиндрической стенки, закон Фурье	2Т	Знать: основные виды передачи тепла, основные законы теплопроводности	ОК 4	2
11	Основные случаи теплоотдачи. Закон Ньютона - Рихмана, коэффициент теплоотдачи. Тепловое моделирование, Критериальные уравнения. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости	2Т	Знать: основные законы теплоотдачи	ОК 5	2
12	Теплопередача. Передача тепла через плоскую, цилиндрическую и ребристую стенку	2Т	Знать: основные законы теплопередачи	ОК 3	2
13	Практическое занятие № 5. Решение задач по теме «Теплопередача»	2Пр	Уметь: выполнять теплотехнические расчеты тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов.	ОК 5	2
14	Физические свойства жидкостей и газов Гидростатическое давление. Закон Паскаля Закон Архимеда	2Т	Знать: физические свойства жидкостей и газов, законы гидростатики	ОК 3	2
15	Уравнение Бернулли. Виды потерь давления. Порядок гидравлического расчета водопроводов	2Т	Знать: законы гидродинамики; основные задачи и порядок гидравлического расчета трубопроводов	ПК 1.1	2
16	Практическая работа № 6. Порядок гидравлического расчета водопроводов	2Пр	Уметь: определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов	ПК 1.2	2
17	Поршневые насосы Центробежные насосы Вентиляторы	2Т	Знать: устройство и характеристики насосов и вентиляторов; Уметь: строить характеристики насосов и вентиляторов.	ПК 1.3; ПК 3.1	

Самостоятельная работа.	2			
- Сообщение к уроку. Единицы измерения расчетных величин				
- Сообщение к уроку Равновесные и неравновесные состояния рабочего тела. Обратимые и необратимые процессы	6			
- Расчетное задание. Расчет цикла Карно	14			
- Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания, коэффициент полезного действия	10			
- Термодинамические циклы газотурбинных установок, коэффициент полезного действия	10			
- Термодинамические циклы компрессоров, коэффициент полезного действия	10			
- Практическое применение истечения и дросселирования	4			
- Расчетное задание. Расчет цикла двигателей внутреннего сгорания	14			
- Сообщение к уроку. Влияние основных параметров пара на термический КПД цикла Ренкина	4			
- Сообщение к уроку. Влияние основных параметров пара на термический КПД цикла Ренкина	4			
- Расчетное задание. Определение коэффициента теплоотдачи при свободном и вынужденном движении	14			
- Теплообмен при кипении	6			
- Поперечное обтекание одиночных труб и пучков труб	6			
- Поглощательная, отражательная, пропускательная способность тела. Законы излучения	6			
- Теплообмен излучением между двумя параллельными поверхностями	6			
- Теплообмен излучением в газовой среде	6			
- Расчетное задание. Решение задач на построение пьезометрической и напорной линии	14			
- План – конспект. Приборы для измерения напоров и расхода жидкости	3			
- Реферат. Шестеренные и винтовые насосы	2			
- Реферат. Осевые и вихревые машины	2			
- Реферат. Багерные и шлаковые насосы	2			
- Подготовка к семинару. Основные неполадки в работе насосов	5			
- Насосы и вентиляторы ТЭС	5			
ИТОГО	155			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Теплотехники и гидравлики»; лаборатории общепрофессиональных дисциплин.

Оборудование учебного кабинета: hs диаграмма водяного пара, hd диаграмма влажного воздуха, макеты, плакаты, таблицы.

Технические средства обучения: графопроектор, видеодвойка, калькуляторы, мультимедиапроектор BENQ, интерактивная доска StarBoard, MS Win XP Pro Rus, макеты коттеджей со спроектированной системой отопления макеты систем теплоснабжения, макеты теплотехнического оборудования.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: лабораторные стенды, модели, макеты, графопроектор, диаграммы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Удовин, В.Г. Гидравлика : учебное пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденба ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 132 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600>

2.Ерохин В.Г., Маханько М.Г. Сборник задач по основам гидравлики и теплотехники: Учебное пособие. Изд. 4-е. – М.:Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2016. – 240с.

Дополнительные источники:

1. Основы теплотехники. Теплотехнический контроль и автоматика котлов: учебник для нач. проф. образования / Соколов Б.А. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 128 с.

2.Комков В.А., Тимахова Н.С. Насосные и воздухоподводящие станции: Учебник. – М.:ИНФРА-М. 2016. – 253с. – (Среднее профессиональное образование).

3.Журнал Теплофизика и аэромеханика : СО РАН

4. Журнал Человек и современный мир : Эксперт-Наука

Журнал ЭБС Лань. Вестник Курганского государственного университета. Серия Технические науки https://e.lanbook.com/journal/2285#journal_name

Интернет ресурсы:

1 <http://www.rosteplo.ru>

2 <http://teplocat.net>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
выполнять теплотехнические расчеты термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок	оценка за защиту практических занятий; - оценка за ответ на вопросы; - оценка за выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
выполнять теплотехнические расчеты расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии	оценка за защиту практических занятий; - оценка за ответ на вопросы; - оценка за выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
выполнять теплотехнические расчеты коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок	оценка за защиту практических занятий; - оценка за ответ на вопросы; - оценка за выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
выполнять теплотехнические расчеты потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования	оценка за защиту практических занятий; - оценка за ответ на вопросы; - оценка за выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
выполнять теплотехнические расчеты: тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов	оценка за защиту практических занятий; - оценка за ответ на вопросы; - оценка за выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов	оценка за защиту практических занятий; - оценка за ответ на вопросы; - оценка за выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
строить характеристики насосов и вентиляторов	оценка за защиту практических занятий; - оценка за ответ на вопросы; - оценка за выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
Знания:	
Параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними; основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; основные законы теплопередачи	оценка за защиту практических занятий; - оценка за ответ на вопросы; - оценка за выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
физические свойства жидкостей и газов; законы гидростатики и гидродинамики; основные задачи и порядок гидравлического расчета трубопроводов; виды, устройства и характеристики насосов и вентиляторов	оценка за защиту практических занятий; - оценка за ответ на вопросы; - оценка за выполнение внеаудиторной самостоятельной работы

5. ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ

Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ОПОП, с учетом профессиональных стандартов (квалификационных требований), не предусмотренные ФГОС предполагает увеличение часов 64 на изучение дисциплины

«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»

для получения дополнительной компетенции и знаний:

- законы идеального газа;
- применение законов идеального газа;
- массовый и объемный состав газовых смесей;
- порядок расчета массового и объемного состава газовых смесей;
- термодинамические процессы водяного пара в Pv , Ts , hs диаграммах;
- основные виды передачи тепла;
- основные законы теплопроводности;
- основные законы теплоотдачи;
- основные законы излучения.