

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-13.03.01.01\_2018\_97760  
Актуализировано: 31.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Технологические энергоносители предприятий**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.01 шифр
	Теплоэнергетика и теплотехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.01.01 шифр
	Промышленная теплоэнергетика наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование

Киров, 2018 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Татарина Наталья Владимировна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	изучение студентами устройств, схем, методик расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования для систем производства, аккумуляции, распределения и транспортировки основных технологических энергоносителей промышленных предприятий – сжатого воздуха, технической воды, горючих газов, хладоносителей, технологических газов (продуктов разделения воздуха, контролируемых атмосфер и др.)
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретение навыков в выборе рациональных схем производства и распределения сжатого воздуха, холода, технической воды, сжиженного и природного газа;</li> <li>- приобретение умений рассчитывать потребности в энергоносителях, составлять и анализировать схемы и входящее в их состав оборудование, прогнозировать совершенствование этих систем</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-1

Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
типовые методики расчетов параметров теплоэнергетического оборудования	применять типовые методики для расчета параметров оборудования предприятий, использующих технологические энергоносители	навыками расчета параметров оборудования объектов в системах, использующих технологические энергоносители

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Характеристика технологических энергоносителей	ПК-1
2	Системы газоснабжения	ПК-1
3	Системы воздухообеспечения	ПК-1
4	Системы технического водоснабжения	ПК-1
5	Системы холодоснабжения	ПК-1
6	Системы снабжения технологическими газами	ПК-1
7	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	216	6	128.5	80	48	32	0	87.5			7

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Характеристика технологических энергоносителей»</b>		<b>28.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях.	2.00
Л1.2	Характеристики энергоносителей; масштабы их производства и потребления.	2.00
Л1.3	Методика определения потребности в энергоносителях	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Основы и особенности расчета разветвленных трубопроводных систем	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	8.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям по модулю 1	2.00
С1.3	Подготовка к текущей аттестации	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	9.00
<b>Раздел 2 «Системы газоснабжения»</b>		<b>64.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Системы газоснабжения: назначение, схемы, классификация; состав оборудования.	2.00
Л2.2	Газовый баланс предприятия. Определение расчетной потребности в газе.	2.00
Л2.3	Природные искусственные и отходящие горючие газы.	2.00
Л2.4	Проблемы очистки, аккумулирования, использования избыточного давления газов.	2.00
Л2.5	Системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования; способы получения; технико-экономические показатели. Проблемы защиты окружающей среды.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет расчетной потребности в газе. Газовый баланс предприятия.	3.00
П2.2	Свойства природных, искусственных и отходящих горючих газов.	3.00
П2.3	Расчет разветвленной системы газоснабжения. Очистка и аккумулирование газов.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	10.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям по модулю 2	12.00
С2.3	Подготовка к текущей аттестации	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		

КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	18.00
<b>Раздел 3 «Системы воздухообеспечения»</b>		<b>28.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Системы воздухообеспечения: назначение, схемы.	2.00
Л3.2	Классификация потребителей сжатого воздуха.	2.00
Л3.3	Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС).	2.00
Л3.4	Выбор типа и количества компрессоров КС.	2.00
Л3.5	Расчет технологических схем КС.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Определение расчетной нагрузки компрессорной станции. Подбор компрессоров.	2.00
П3.2	Основы расчета систем воздухообеспечения.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Подготовка к лекциям	2.00
С3.2	Подготовка к практическим занятиям по модулю 3	4.00
С3.3	Подготовка к текущей аттестации	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 4 «Системы технического водоснабжения»</b>		<b>28.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Система технического водоснабжения: назначение, классификация, схемы; состав оборудования.	2.00
Л4.2	Методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды.	2.00
Л4.3	Требования к качеству и параметрам технической воды.	1.00
Л4.4	Прямоточные, оборотные и бессточные системы технического водоснабжения.	1.00
Л4.5	Расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования систем технического водоснабжения.	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Расчет потребности в воде на технологические и противопожарные нужды.	3.00
П4.2	Основы методик расчета разветвленных водопроводных систем. Семинар.	2.00
П4.3	Расчет и подбор основного и вспомогательного оборудования для водоснабжения.	2.00
П4.4	Основы расчета оборотных систем водоснабжения.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к лекциям	2.00
С4.2	Подготовка к практическим занятиям по модулю 4	4.00
С4.3	Подготовка к текущей аттестации	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
<b>Раздел 5 «Системы холодоснабжения»</b>		<b>29.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация.	4.00

Л5.2	Методика определения потребности в холоде.	4.00
Л5.3	Технологические схемы холодильных станций их выбор и расчет.	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Методика определения потребности в холоде.	1.00
П5.2	Расчет парокомпрессионной установки. Расчет парожекторной установки	2.00
П5.3	Расчет технологической схемы холодильной станции. Подбор оборудования.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Подготовка к лекциям	2.00
С5.2	Подготовка к практическим занятиям по модулю 5	4.00
С5.3	Подготовка к текущей аттестации	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
<b>Раздел 6 «Системы снабжения технологическими газами»</b>		<b>12.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л6.1	Системы обеспечения предприятий технологическими газами (продуктами разделения воздуха, контролируемые атмосферами): назначение, схемы, классификация.	1.00
Л6.2	Характеристика потребителей технологических газов, технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения; графики и режимы потребления газов.	1.00
Л6.3	Методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудования.	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П6.1	Расчет схем установок подготовки технологических газов.	1.00
П6.2	Подбор оборудования для подготовки технологических газов	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С6.1	Подготовка к лекциям	1.00
С6.2	Подготовка к практическим занятиям по модулю 6	2.00
С6.3	Подготовка к текущей аттестации	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
<b>Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР7.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>216.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).





## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

- 1) Парамонов, А. М. Технологические энергоносители предприятий : учебное пособие / А.М. Парамонов. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 127 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2430-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493427/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Орлов, Е. В. Водоснабжение. Водозаборные сооружения / Е.В. Орлов. - Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2015. - 132 с. - ISBN 978-5-4323-0073-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312402/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Ионин, Александр Александрович. Газоснабжение : учебник / А. А. Ионин. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 438, [1] с. - Библиогр.: с.433-434. - Предм. указ.: с. 434-436. - ISBN 978-5-8114-1286-0 : 1299.98 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 2) Справочник по эксплуатации систем водоснабжения, канализации и газоснабжения / под ред. С. М. Шифрина, В. Д. Дмитриева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Стройиздат, 1981. - 271 с. : ил. - Библиогр.: с. 267. - 1.20 р. - Текст : непосредственный.
- 1) Калиниченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий : учебное пособие / М.Ю. Калиниченко. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 136 с. : ил. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483078/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

- 1) Татарина, Наталья Владимировна. Технологические энергоносители предприятий. Системы газо- и воздухоснабжения : практикум для студентов направления 13.03.01 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Н. В. Татарина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТИГ. - Киров : ВятГУ, 2016. - Б. ц. - Текст : электронный.
- 2) Водоснабжение и водоотведение : учебно-методическое пособие. - Кызыл : ТувГУ, 2018. - 83 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156167> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-13.03.01.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.01.01)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР Acer H5350
Проектор Aser P1303PW
ПРОЕКТОР Aser PD527W
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД. Tohiba
ЭКРАН рулонный настенный DA-Lite

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=97760](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=97760)