

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_2020_108689
Актуализировано: 03.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Техническая термодинамика

	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	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Сущих Виктор Михайлович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<p>Дать фундаментальные знания об особенностях тепловых процессов, протекающих в теплотехнических установках и системах, дать знание термодинамических методов анализа теплоэнергетических установок. Выработать практические умения и навыки в расчетах параметров рабочего тела и оценки экономичности теплотехнических циклов энергогенерирующих установок</p>
Задачи дисциплины	<p>Изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и законы термодинамики; - теплофизические свойства реальных газов, паров и газовых смесей; - термодинамические процессы, происходящие с идеальными и реальными газами и парами; - термодинамические циклы основных энергогенерирующих и теплотрансформирующих установок; - методы термодинамического анализа и оптимизации теплотехнических устройств и систем. <p>Научить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять параметры термодинамической эффективности теплоэнергетических установок и систем; - определять параметры состояния газа и газовой смеси; - вычислять теплоту и изменение функций состояния в термодинамических процессах, происходящих в тепловых устройствах; - использовать справочные таблицы и диаграммы для теплотехнических расчетов; - выполнять расчеты термодинамических процессов для воды и водяного пара; - изображать газовые и паровые циклы в различных диаграммах; - рассчитывать процессы в потоке газа: истечения, дросселирования, смешивания

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
методы расчета параметров оборудования по типовым методикам	проводить расчеты параметров оборудования по типовым методикам	способностью проводить расчеты параметров оборудования по типовым методикам

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основные понятия и определения. Теплоемкость. Газовые смеси.	ПК-1
2	Законы термодинамики. Термодинамические процессы в газах.	ПК-1
3	Термодинамика компрессоров и газовых силовых циклов.	ПК-1
4	Термодинамики паросиловых циклов.	ПК-1
5	Циклы установок трансформации теплоты.	ПК-1
6	Влажный воздух и процесс сушки. Термодинамика потока.	ПК-1
7	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	3 семестр (Очная форма обучения) 4 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	4 семестр (Очная форма обучения) 5 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная 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	2	3, 4	324	9	192.5	112	48	48	16	131.5		3	4
Заочная форма обучения	2, 3	3, 4, 5	324	9	45	42	12	22	8	279		4	5

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основные понятия и определения. Теплоемкость. Газовые смеси.»		24.00
Лекции		
Л1.1	Термодинамические система, параметры и функции. Уравнение состояния идеального и реального газа.	2.00
Л1.2	Теплота процесса и теплоемкость газов. Свойства газовой смеси.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Основные понятия и определения. Теплоемкость. Газовые смеси. Решение задач.	8.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	2.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям.	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	4.00
Раздел 2 «Законы термодинамики. Термодинамические процессы в газах.»		40.00
Лекции		
Л2.1	Внутренняя энергия газа. Работа процесса. Диаграмма рv. Первый и второй законы термодинамики.	2.00
Л2.2	Изобарный процесс. Изохорный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.	2.00
Л2.3	Политропный процесс. Процесс дросселирования.	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Законы термодинамики. Термодинамические процессы в газах.	12.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	6.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям.	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
Раздел 3 «Термодинамика компрессоров и газовых силовых циклов.»		44.00
Лекции		
Л3.1	Прямой цикл Карно. Эксергия.	2.00
Л3.2	Рабочие процессы компрессоров. КПД и мощность привода. Многоступенчатые компрессоры.	2.00
Л3.3	Обобщенный газовый цикл. Циклы ДВС. Цикл ГТУ.	2.00
Семинары, практические занятия		

ПЗ.1	Термодинамика компрессоров и газовых силовых циклов. Решение задач.	12.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Исследование термодинамических характеристик цикла парогазовой установки	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	6.00
СЗ.2	Подготовка к практическим занятиям.	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа.	11.00
Раздел 4 «Термодинамики паросиловых циклов.»		77.50
Лекции		
Л4.1	Диаграммы $p-v$ и $h-s$ для воды и водяного пара.	2.00
Л4.2	$T-s$ диаграмма воды и водяного пара	2.00
Л4.3	Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара	2.00
Л4.4	Цикл Ренкина	2.00
Л4.5	Методы повышения КПД цикла Ренкина	2.00
Л4.6	Теплофикационный цикл. Теплофикация	2.00
Л4.7	Комбинированные циклы. Парогазовые установки	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Термодинамики паросиловых циклов. Решение задач.	7.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование термодинамических характеристик паротурбинного силового цикла	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	16.50
С4.2	Подготовка к практическим занятиям.	15.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	21.00
Раздел 5 «Циклы установок трансформации теплоты. »		56.00
Лекции		
Л5.1	Обратный цикл Карно	2.00
Л5.2	Классификация установок трансформации теплоты	2.00
Л5.3	Цикл газокompрессионной холодильной установки	2.00
Л5.4	Цикл парожеткторной холодильной установки	2.00
Л5.5	Цикл парокompрессионной холодильной установки	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Циклы установок трансформации теплоты. Решение задач.	5.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	Исследование эффективности работы парокompрессионной холодильной установки	4.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	10.00

C5.2	Подготовка к практическим занятиям.	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа.	15.00
Раздел 6 «Влажный воздух и процесс сушки. Термодинамика потока.»		51.50
Лекции		
Л6.1	Свойства и состояния влажного воздуха	2.00
Л6.2	Jd диаграмма влажного воздуха. Процессы влажного воздуха	2.00
Л6.3	Первый закон термодинамики для потока газа	2.00
Л6.4	Адиабатное истечение газов из сопел. Дросселирование и смешение потоков газа	2.00
Семинары, практические занятия		
П6.1	Влажный воздух и процесс сушки. Термодинамика потока. Решение задач.	4.00
Лабораторные занятия		
Р6.1	Исследование термодинамических процессов во влажном воздухе	4.00
Самостоятельная работа		
С6.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	10.00
С6.2	Подготовка к практическим занятиям.	9.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа.	16.50
Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.00
37.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР7.1	Сдача зачета	0.50
КВР7.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		324.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основные понятия и определения. Теплоемкость. Газовые смеси.»		10.00
Лекции		
Л1.1	Термодинамическая система, параметры и функции. Уравнение состояния идеального и реального газа.	1.00
Л1.2	Теплота процесса и теплоемкость газов. Свойства газовой смеси.	1.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Основные понятия и определения. Теплоемкость. Газовые смеси. Решение задач.	2.00

Самостоятельная работа		
C1.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	6.00
C1.2	Подготовка к практическим занятиям.	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 2 «Законы термодинамики. Термодинамические процессы в газах.»		14.00
Лекции		
Л2.1	Внутренняя энергия газа. Работа процесса. Диаграмма $p-v$. Первый и второй законы термодинамики.	
Л2.2	Изобарный процесс. Изохорный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.	
Л2.3	Политропный процесс. Процесс дросселирования.	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Законы термодинамики. Термодинамические процессы в газах.	2.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	12.00
C2.2	Подготовка к практическим занятиям.	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 3 «Термодинамика компрессоров и газовых силовых циклов.»		19.00
Лекции		
Л3.1	Прямой цикл Карно. Эксергия.	
Л3.2	Рабочие процессы компрессоров. КПД и мощность привода. Многоступенчатые компрессоры.	
Л3.3	Обобщенный газовый цикл. Циклы ДВС. Цикл ГТУ.	1.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Термодинамика компрессоров и газовых силовых циклов. Решение задач.	6.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Исследование термодинамических характеристик цикла парогазовой установки	4.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	8.00
C3.2	Подготовка к практическим занятиям.	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 4 «Термодинамики паросиловых циклов.»		71.00
Лекции		
Л4.1	Диаграммы $p-v$ и $h-s$ для воды и водяного пара.	
Л4.2	$T-s$ диаграмма воды и водяного пара	1.00
Л4.3	Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара	

Л4.4	Цикл Ренкина	2.00
Л4.5	Методы повышения КПД цикла Ренкина	
Л4.6	Теплофикационный цикл. Теплофикация	
Л4.7	Комбинированные циклы. Парогазовые установки	
Семинары, практические занятия		
П4.1	Термодинамики паросиловых циклов. Решение задач.	12.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование термодинамических характеристик паротурбинного силового цикла	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	52.00
С4.2	Подготовка к практическим занятиям.	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 5 «Циклы установок трансформации теплоты. »		69.00
Лекции		
Л5.1	Обратный цикл Карно	2.00
Л5.2	Классификация установок трансформации теплоты	2.00
Л5.3	Цикл газокompрессионной холодильной установки	
Л5.4	Цикл парожеткторной холодильной установки	
Л5.5	Цикл парокompрессионной холодильной установки	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Циклы установок трансформации теплоты. Решение задач.	
Лабораторные занятия		
Р5.1	Исследование эффективности работы парокompрессионной холодильной установки	
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	63.00
С5.2	Подготовка к практическим занятиям.	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 6 «Влажный воздух и процесс сушки. Термодинамика потока.»		128.00
Лекции		
Л6.1	Свойства и состояния влажного воздуха	
Л6.2	h_d диаграмма влажного воздуха. Процессы влажного воздуха	
Л6.3	Первый закон термодинамики для потока газа	
Л6.4	Адиабатное истечение газов из сопел. Дросселирование и смешение потоков газа	
Семинары, практические занятия		
П6.1	Влажный воздух и процесс сушки. Термодинамика потока. Решение задач.	
Лабораторные занятия		
Р6.1	Исследование термодинамических процессов во	

	влажном воздухе	
Самостоятельная работа		
С6.1	Подготовка и прохождение тестов в системе дистанционного образования ВятГУ.	64.00
С6.2	Подготовка к практическим занятиям.	64.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа.	
Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		13.00
37.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР7.1	Сдача зачета	0.50
КВР7.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		324.00

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 знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

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

Учебная литература (основная)

- 1) Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача : Учебник Для СПО / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - 4-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 454 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12196-4 : 1049.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/457110> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.
- 2) Кириллин, Владимир Алексеевич. Техническая термодинамика : Учеб. / В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. - 4-е изд. - М. : Энергоатомиздат, 1983. - 416 с. - 1.60 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Шестаков, Иван Васильевич. Техническая термодинамика : курс лекций / И. В. Шестаков, А. А. Пятин ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Быстрицкий, Геннадий Федорович. Основы теплотехники и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : Учебник Для СПО / Г. Ф. Быстрицкий. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 305 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12281-7 : 599.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/457109> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.
- 2) Быстрицкий, Геннадий Федорович. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учеб. пособие / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : Академия, 2003. - 304 с. - Библиогр.: с. 301-302. - ISBN 5-7695-1169-9 : 153.90 р., 171.00 р., 191.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Шестаков, Иван Васильевич. Техническая термодинамика : учеб. пособие: Курс лекций / И. В. Шестаков, А. А. Пятин; ВятГУ, ЭТФ, каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ. - Текст : электронный. Ч. 2. - 2006. - 45 с. - Б. ц.

Учебно-методические издания

- 1) Гребенкина, Зинаида Ивановна. Техническая термодинамика и теплотехника : Метод. указания, контрол. задания. Дисциплина "Техническая термодинамика и теплотехника". Специальности 2503, 2606 з/о / З. И. Гребенкина ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2003. - 20 с. - 30 экз. - 18.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Шестаков, Иван Васильевич. Расчет газовых смесей, расчет термодинамических процессов, расчет и построение газового цикла в переменных теплоемкостях :

метод. указания к расчетно-графическим работам: дисциплины "Техническая термодинамика", "Термодинамика", "Теоретические основы теплотехник" / И. В. Шестаков, Д. М. Суворов ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Сущих, Виктор Михайлович. Исследование термодинамических процессов во влажном воздухе : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.01 "Машиностроение", 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 35.03.02 "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств" всех профилей подгот.; специальности 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов" [лаб. работа № 2 по дисциплине "Техническая термодинамика", "Тепломассообмен", "Общая энергетика", "Теплотехника", "Основы термодинамики", "Основы технической термодинамики и теплопередачи", "Термодинамика и теплопередача"] / В. М. Сущих ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 18 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.03.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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
- 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)
- 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
ПЛАЗМЕННЫЙ ЭКРАН VXGA/RGB.S-Video.Component .Compasite-RCA.BNC.VGA.DVI-D
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД.Tohiba

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ЛАБ.УСТ-КА ПО ТЕПЛООБМЕНУ

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
ПИРОМЕТР IR-T4

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
10	T-50	программа расчета принципиальной тепловой схемы турбоустановки Т-50-130

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=108689