

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\_3-13.03.02.09\_2021\_125291  
Актуализировано: 10.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Общая энергетика**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02 шифр
	Электроэнергетика и электротехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.09 шифр
	Электропривод и автоматика наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Татарина Наталья Владимировна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию, а также о термодинамических и тепловых процессах в энергетических системах любых видов и назначений.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение студентами основ технической термодинамики и теории теплообмена;</li> <li>• освоение обучающимися представлений об основных типах энергетических установок и режимах их работы;</li> <li>• изучение способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии;</li> <li>• знакомство с тепловыми схемами энергетических установок и методами их расчета.</li> </ul>

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

#### Компетенция УК-3

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
Знает	Умеет	Владеет
основы распределения обязанностей среди членов коллектива	взаимодействовать с другими членами коллектива подгруппы при выполнении и подготовке отчетов лабораторных работ	навыками работы в составе подгруппы при решении задач лабораторного исследования

#### Компетенция ОПК-2

Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
Знает	Умеет	Владеет
принципы работы основного энергетического оборудования; основные параметры, определяющие условия работы оборудования на объектах энергетики; основные подходы к математическому и физическому моделированию процессов, происходящих в энергетических системах и тепловом оборудовании	использовать математический аппарат и основные физические законы для решения задач в сфере энергетики	навыками применения основных законов термодинамики при описании процессов в энергетическом оборудовании; методами проведения эксперимента на лабораторных энергетических установках; навыками расчета требуемых параметров оборудования

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Энергетические ресурсы и их использование	ОПК-2
2	Теоретические основы теплоэнергетики	ОПК-2, УК-3
3	Тепловые и атомные электростанции	ОПК-2
4	Гидроэнергетические установки	ОПК-2
5	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	ОПК-2
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, УК-3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	3 семестр (Очная форма обучения) 5 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (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	144	4	89	48	16	16	16	55		3	
Заочная форма обучения	2, 3	4, 5	144	4	10.5	10	4	2	4	133.5		5	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Энергетические ресурсы и их использование»</b>		<b>12.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Возобновляемые и невозобновляемые энергоресурсы. Органическое топливо, его характеристики и эффективность использования. Энергетические эквиваленты топлива	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Термодинамическая система. Основные термодинамические параметры. Уравнение состояния газа	1.00
П1.2	Расчет основных показателей процесса горения топлива	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	2.00
С1.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 2 «Теоретические основы теплоэнергетики»</b>		<b>53.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Циклы ДВС, ГТУ и ПТУ	2.00
Л2.2	Основы теории теплообмена. Теплопроводность, теплоотдача, теплопередача	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет термодинамических процессов для идеального газа	2.00
П2.2	Законы термодинамики. Расчет термического КПД прямого цикла, холодильного и отопительного коэффициента обратного цикла	1.00
П2.3	Основы теории теплообмена	1.00
П2.4	Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных установок, компрессоров.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Расчет термодинамических процессов во влажном воздухе	4.00
Р2.2	Исследование теплоотдачи в свободном потоке воздуха	4.00
Р2.3	Исследование теплопроводности материала	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	4.00
С2.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4.00
С2.3	Подготовка к лабораторным работам	6.00

C2.4	Подготовка к текущей аттестации и ее прохождение в форме тестирования в системе СИО	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	13.50
<b>Раздел 3 «Тепловые и атомные электростанции»</b>		<b>40.50</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Типы ТЭС. Технологическая и тепловая схема ТЭС. Энергетический баланс ТЭС и их энергетические показатели	1.00
ЛЗ.2	Паровые котлы и их схемы. Паровые турбины. Теплофикация и когенерация	1.00
ЛЗ.3	Атомная энергетика. Технология производства электроэнергии на атомных электростанциях	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Процессы водяного пара и их расчет с использованием диаграмм состояния	1.00
ПЗ.2	Расчет циклов Карно и Ренкина на водяном паре	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Исследование водоводяного теплообменного аппарата	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Подготовка к лекциям	4.00
СЗ.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4.00
СЗ.3	Подготовка к лабораторным работам	2.00
СЗ.4	Подготовка к текущей аттестации и ее прохождение в форме тестирования в системе СИО	7.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	13.00
<b>Раздел 4 «Гидроэнергетические установки»</b>		<b>11.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Технология производства электроэнергии на гидравлических электростанциях, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора. Гидротехнические сооружения ГЭС. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС	1.00
Л4.2	Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС.	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Расчет режимов работы и показателей гидроэнергетических установок	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к лекциям	2.00
С4.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 5 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»</b>		<b>23.00</b>

<b>Лекции</b>		
Л5.1	Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Основные типы энергоустановок и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики.	5.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Расчет ветроэнергетических установок и режимов их работы	2.00
П5.2	Расчет характеристик энергоустановок на основе солнечной энергии	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Подготовка к лекциям	2.00
С5.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	2.00
С5.3	Подготовка к текущей аттестации	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
36.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Энергетические ресурсы и их использование»</b>		<b>9.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Возобновляемые и невозобновляемые энергоресурсы. Органическое топливо, его характеристики и эффективность использования. Энергетические эквиваленты топлива	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Термодинамическая система. Основные термодинамические параметры. Уравнение состояния газа	
П1.2	Расчет основных показателей процесса горения топлива	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	4.00
С1.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 2 «Теоретические основы теплоэнергетики»</b>		<b>54.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Теоретические основы преобразования энергии в	1.00



	тепловых двигателях. Циклы ДВС, ГТУ и ПТУ	
Л2.2	Основы теории теплообмена. Теплопроводность, теплоотдача, теплопередача	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет термодинамических процессов для идеального газа	1.00
П2.2	Законы термодинамики. Расчет термического КПД прямого цикла, холодильного и отопительного коэффициента обратного цикла	
П2.3	Основы теории теплообмена	
П2.4	Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных установок, компрессоров.	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Расчет термодинамических процессов во влажном воздухе	
Р2.2	Исследование теплоотдачи в свободном потоке воздуха	2.00
Р2.3	Исследование теплопроводности материала	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	12.00
С2.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	12.00
С2.3	Подготовка к лабораторным работам	12.00
С2.4	Подготовка к текущей аттестации и ее прохождение в форме тестирования в системе СИО	11.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 3 «Тепловые и атомные электростанции»</b>		<b>35.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Типы ТЭС. Технологическая и тепловая схема ТЭС. Энергетический баланс ТЭС и их энергетические показатели	1.00
Л3.2	Паровые котлы и их схемы. Паровые турбины. Теплофикация и когенерация	
Л3.3	Атомная энергетика. Технология производства электроэнергии на атомных электростанциях	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Процессы водяного пара и их расчет с использованием диаграмм состояния	
П3.2	Расчет циклов Карно и Ренкина на водяном паре	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Исследование водоводяного теплообменного аппарата	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Подготовка к лекциям	6.00
С3.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	8.00
С3.3	Подготовка к лабораторным работам	7.00
С3.4	Подготовка к текущей аттестации и ее прохождение в форме тестирования в системе СИО	13.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	

<b>Раздел 4 «Гидроэнергетические установки»</b>		<b>12.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Технология производства электроэнергии на гидравлических электростанциях, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора. Гидротехнические сооружения ГЭС. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС	
Л4.2	Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС.	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Расчет режимов работы и показателей гидроэнергетических установок	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к лекциям	6.00
С4.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 5 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»</b>		<b>30.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Основные типы энергоустановок и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики.	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Расчет ветроэнергетических установок и режимов их работы	
П5.2	Расчет характеристик энергоустановок на основе солнечной энергии	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Подготовка к лекциям	10.00
С5.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	9.00
С5.3	Подготовка к текущей аттестации	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
З6.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</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 знакомятся 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) Быстрицкий, Геннадий Федорович. Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : Учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 305 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-03889-7 : 599.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/451999> (дата обращения: 08.05.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

2) Куликова, Л. В. Общая энергетика: учебное пособие по дисциплине «Общая энергетика» для студентов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника» : учебное пособие / Л.В. Куликова, О.Н. Дробязко. - Изд. 2-е, перераб. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 179 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4499-1475-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595964/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Общая энергетика. Кн. 1 Альтернативные источники энергии : учебник / В.П. Горелов. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 434 с. - ISBN 978-5-4475-5763-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Шестаков, Иван Васильевич. Энергоснабжение промышленных предприятий : учеб. пособие / И. В. Шестаков, Н. В. Татарина ; ВятГТУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : Изд-во ВятГУ, 2005. - 157 с. - 53 экз. - 30.00 р. - Текст : непосредственный.

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

1) Боруш, О. В. Общая энергетика: энергетические установки : учебное пособие / О.В. Боруш, О.К. Григорьева. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 96 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3430-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574637/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 328 с. - ISBN 978-5-8114-4680-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/140747> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Шестаков, Иван Васильевич. Техническая термодинамика : курс лекций / И. В. Шестаков, А. А. Пятин ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2010. - Б. ц. - Текст : электронный.

4) Шестаков, Иван Васильевич Энергоснабжение промышленных предприятий : учеб. пособие / И. В. Шестаков, Н. В. Татарина; ВятГУ, ЭТФ, каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ. - Текст : непосредственный. Ч. 2. - 2006. - 150 с. : ил. - Библиогр.: с. 149. - 32.60 р.

#### Учебно-методические издания

1) Сущих, Виктор Михайлович. Исследование работы водоводяного теплообменного аппарата : 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 № 1 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. - 27 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.03.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Сущих, Виктор Михайлович. Исследование теплоотдачи при естественной конвекции : 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 № 4 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. - 19 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.03.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) 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.

4) Сущих, Виктор Михайлович. Определение коэффициента теплопроводности сыпучих материалов : 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 технологических производств", 35.03.02 "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств" всех профилей подгот.; специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов" [лаб. работа № 3 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. - 16 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.03.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Татарина, Наталья Владимировна. Общая энергетика : учебно-метод. пособие по курсу "Общая энергетика" для студентов направления 13.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Н. В. Татарина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2019. - Б. ц. - Текст : электронный.

6) Иглин, Павел Викторович. Общая энергетика : практикум : учеб.-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / П. В. Иглин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 18 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: .7075). - 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=3-13.03.02.09](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.09)
- 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
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М C-GM/GM-50
ПЛАЗМЕННЫЙ ЭКРАН VXGA/RGB.S-Video.Component .Compasite-RCA.BNC.VGA.DVI-D
ПРОЕКТОР ОРТОМА ML1500e

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ЛАБ.УСТ-КА ПО ТЕПЛООБМЕНУ

**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=125291](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125291)