

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

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации
РПД_3-22.03.01.01_2020_111511
Актуализировано: 10.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Основы теплотехники и перенос энергии и массы

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	22.03.01
	шифр
	Материаловедение и технологии материалов
	наименование
Направленность (профиль)	3-22.03.01.01
	шифр
	Материаловедение и технологии металлов
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Сущих Виктор Михайлович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование комплекса знаний в области получения, преобразования, передачи и использования теплоты, формирование умений и навыков расчета и выбора систем нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты. термодинамического исследования рабочих процессов в различных теплотехнических устройствах.
Задачи дисциплины	Изучение законов термодинамики и тепломассообмена, основ преобразования энергии, термодинамических процессов и циклов; способов теплообмена; принципа действия и устройства теплообменных аппаратов. теплосиловых установок и других теплотехнических устройств; формирование умения решать теоретические задачи, используя основные законы термодинамики и тепломассообмена, рассчитывать состояние рабочих тел, термодинамические процессы и циклы, теплообменные процессы, аппараты и другие основные технические устройства; формирование навыков расчета процессов тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью. выбора тепловой защиты и организации систем охлаждения, приведения теплофизических измерений.

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

Компетенция ОПК-4

способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач		
Знает	Умеет	Владеет
основные законы термодинамики, тепломассообмена, термодинамические процессы и циклы; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств; основные закономерности тепло- и массообмена при стационарном и нестационарном режимах	решать теоретические задачи, используя основные законы термодинамики, тепло- и массообмена; проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах; рассчитывать показатели, параметры теплообмена; проводить теплофизические измерения; определять термодинамические состояния и свойства рабочих тел	методами исследования теплофизических процессов; навыками проведения теплофизических измерений, обработки и анализа результатов

Компетенция ПК-11

способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

Знает	Умеет	Владеет
теплотехническую терминологию, законы получения и преобразования тепловой энергии; методы анализа эффективности использования теплоты; методы производства и сбережения теплоты	производить теплотехнические расчеты процессов промышленных энергетических установок и устройств; анализировать процессы теплообмена в технологическом оборудовании	методами решения современных прикладных задач с использованием основных законов теоретических основ теплотехники

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Техническая термодинамика	ОПК-4, ПК-11
2	Тепломассообмен	ОПК-4, ПК-11
3	Промышленная теплоэнергетика	ОПК-4, ПК-11
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-4, ПК-11

Формы промежуточной аттестации

Зачет	3 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (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	2	3	180	5	107.5	54	18	18	18	72.5		3	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Техническая термодинамика»		47.00
Лекции		
Л1.1	Прямой и обратные циклы. Основные законы идеального и реального газа.	4.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Решение задач.	6.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Техническая термодинамика. Решение задач.	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	17.00
Раздел 2 «Тепломассообмен»		74.00
Лекции		
Л2.1	Теплопроводность, теплоотдача.	2.00
Л2.2	Теплопередача. Сложный теплообмен.	4.00
Л2.3	Нестационарный теплообмен.	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Решение задач.	7.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Определение коэффициента теплопроводности сыпучих материалов методом трубы	6.00
Р2.2	Исследование теплоотдачи в свободном потоке воздуха.	6.00
Р2.3	Исследование работы водоводяного теплообменного аппарата.	6.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Тепломассообмен. Решение задач.	25.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	16.00
Раздел 3 «Промышленная теплоэнергетика»		55.00
Лекции		
Л3.1	Виды органических топлив. Состав и характеристики жидкого и газового топлива. Горение топлива.	2.00
Л3.2	Уравнения полного и неполного сгорания, уравнение теплового баланса процесса горения. Котельные установки и их классификация.	2.00
Л3.3	Основные теплотехнические характеристики печей. Тепловой баланс печей.	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Решение задач.	5.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Промышленная теплоэнергетика. Решение задач.	24.00

Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	20.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		180.00

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) 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) Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / З.Х. Замалеев. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 424 с. - ISBN 978-5-4323-0021-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312427/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Кудинов, Анатолий Александрович. Тепломассообмен : учеб. пособие / А. А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 374 с. - (Высшее образование) (Высшее образование). - Библиогр.: с. 356-359. - ISBN 978-5-16-0047 29-4 : 439.89 р. - Текст : непосредственный.

2) Примеры и задачи по тепломассообмену : учеб. пособие для студентов дневной и заочной форм обучения специальностей 140101 "Тепловые электрические станции", 140104 "Промышленная теплоэнергетика" и 140105 "Энергетика теплотехнологий" и для бакалавров и магистров направлений подготовки 140100.62.68 "Теплоэнергетика". - 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - 254, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 251-254. - ISBN 978-5-8114-1132-0 (в пер.) : 481.36 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) 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" / В. М. Сущих ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2017. - Б. ц. - Текст : электронный.

2) 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.

3) 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.

4) 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=3-22.03.01.01
- 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
ПАРОГЕНЕРАТОР ЭПт-11-2РМ-Н (до 11кг п/ч, до5,5атм)
ПЛАНШЕТ N1
ПЛАНШЕТ N2

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=111511