

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

Утверждаю
Директор/Декан Синицына О. В.



Номер регистрации
РПД_3-20.03.01.01_2019_105882
Актуализировано: 10.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Теплофизика

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	20.03.01 шифр
	Техносферная безопасность наименование
Направленность (профиль)	3-20.03.01.01 шифр
	Безопасность технологических процессов и производств наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра инженерной физики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра промышленной безопасности и инженерных систем (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Зырянов Илья Андреевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<p>Способствовать становлению профессиональной компетентности бакалавра посредством формирования целостной системы научных знаний об окружающем мире, его фундаментальных закономерностях и принципах, современных концепциях естествознания, и позволяющей ориентироваться в новых научно-технических достижениях с возможностью использования их в профессиональной области. Приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, формирование навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений с последующей обработкой результатов экспериментов и установление эмпирических закономерностей.</p> <p>Содействовать развитию логического мышления и способность в письменной и устной речи логически правильно излагать его результаты.</p>
Задачи дисциплины	<p>Формирование компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использование основных законов теории теплообмена в профессиональной деятельности, применение методов теоретического и экспериментального исследования -способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

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

Компетенция ОК-11

<p>способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций</p>		
Знает	Умеет	Владеет
<p>основные законы термодинамики и наиболее важные их следствия, причины возникновения различных тепло- и массообменных процессов; основные опасные факторы теплотехнических систем; основные виды тепловых машин</p>	<p>выбирать критерии для обоснования конкретного технического решения при расчетах тепловых систем</p>	<p>методикой оценки эффективности тепловых установок</p>

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Теплопроводность	ОК-11
2	Конвективный теплообмен	ОК-11
3	Теплообмен излучением	ОК-11
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОК-11

Формы промежуточной аттестации

Зачет	4 семестр (Очная форма обучения) 3 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	4	144	4	92.5	54	36	18	0	51.5		4	
Заочная форма обучения	2	3	144	4	16.5	16	2	6	8	127.5		3	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Теплопроводность»		61.00
Лекции		
Л1.1	Введение в теорию теплообмена	2.00
Л1.2	Стационарная теплопроводность. Граничные условия.	2.00
Л1.3	Теплопроводность плоской стенки без внутренних источников тепла	4.00
Л1.4	Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла	4.00
Л1.5	Теплопроводность цилиндрической стенки	2.00
Л1.6	Интенсификация теплопередачи. Оребрение поверхности.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Стационарная теплопроводность.	1.00
П1.2	Теплопроводность плоской стенки без внутренних источников тепла	1.00
П1.3	Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла	1.00
П1.4	Теплопроводность цилиндрической стенки	1.00
П1.5	Теплопроводность цилиндрической стенки с внутренними источниками тепла	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	исследование термического расширения воздуха	
Самостоятельная работа		
С1.1	Теплопроводность многослойной стенки	5.00
С1.2	Теплопроводность цилиндрической стенки	5.00
С1.3	Интенсификация теплоотдачи	5.00
С1.4	нестационарная теплопроводность	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	нестационарная теплопроводность	10.00
КВР1.2	Интенсификация теплоотдачи	10.00
Раздел 2 «Конвективный теплообмен»		45.00
Лекции		
Л2.1	Введение в теорию конвективного теплообмена.	2.00
Л2.2	Критерии подобия в теории конвективного теплообмена.	2.00
Л2.3	Критериальные уравнения конвективного теплообмена	4.00
Л2.4	Теплообмен при свободной конвекции.	4.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Критерии подобия в теории конвективного теплообмена.	1.00
П2.2	Критериальные уравнения конвективного теплообмена	1.00

П2.3	Теплообмен при свободной конвекции.	3.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Теплообмен при свободной конвекции	5.00
С2.2	Теплообмен при вынужденной конвекции	8.00
С2.3	Критериальные уравнения конвективного теплообмена	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Теплообмен при вынужденной конвекции	10.00
Раздел 3 «Теплообмен излучением»		34.00
Лекции		
Л3.1	Введение в теорию теплообмена излучением	2.00
Л3.2	Законы теплового излучения	2.00
Л3.3	Теплообмен излучением между твердыми телами	2.00
Л3.4	Излучение газов	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Законы теплового излучения	4.00
П3.2	Теплообмен излучением между твердыми телами и газами	4.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	исследование излучения черного тела	
Самостоятельная работа		
С3.1	Излучение газов и паров	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Излучение газов и паров	8.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Теплопроводность»		52.00
Лекции		
Л1.1	Введение в теорию теплообмена	1.00
Л1.2	Стационарная теплопроводность. Граничные условия.	
Л1.3	Теплопроводность плоской стенки без внутренних источников тепла	1.00
Л1.4	Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла	
Л1.5	Теплопроводность цилиндрической стенки	
Л1.6	Интенсификация теплопередачи. Оребрение поверхности.	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Стационарная теплопроводность.	2.00
П1.2	Теплопроводность плоской стенки без внутренних	2.00

	источников тепла	
П1.3	Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла	2.00
П1.4	Теплопроводность цилиндрической стенки	
П1.5	Теплопроводность цилиндрической стенки с внутренними источниками тепла	
Лабораторные занятия		
Р1.1	исследование термического расширения воздуха	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Теплопроводность многослойной стенки	11.00
С1.2	Теплопроводность цилиндрической стенки	11.00
С1.3	Интенсификация теплоотдачи	11.00
С1.4	нестационарная теплопроводность	7.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	нестационарная теплопроводность	
КВР1.2	Интенсификация теплоотдачи	
Раздел 2 «Конвективный теплообмен»		52.00
Лекции		
Л2.1	Введение в теорию конвективного теплообмена.	
Л2.2	Критерии подобия в теории конвективного теплообмена.	
Л2.3	Критериальные уравнения конвективного теплообмена	
Л2.4	Теплообмен при свободной конвекции.	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Критерии подобия в теории конвективного теплообмена.	
П2.2	Критериальные уравнения конвективного теплообмена	
П2.3	Теплообмен при свободной конвекции.	
Самостоятельная работа		
С2.1	Теплообмен при свободной конвекции	17.00
С2.2	Теплообмен при вынужденной конвекции	16.00
С2.3	Критериальные уравнения конвективного теплообмена	19.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Теплообмен при вынужденной конвекции	
Раздел 3 «Теплообмен излучением»		36.00
Лекции		
Л3.1	Введение в теорию теплообмена излучением	
Л3.2	Законы теплового излучения	
Л3.3	Теплообмен излучением между твердыми телами	
Л3.4	Излучение газов	
Семинары, практические занятия		
П3.1	Законы теплового излучения	
П3.2	Теплообмен излучением между твердыми телами и газами	
Лабораторные занятия		
Р3.1	исследование излучения черного тела	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Излучение газов и паров	32.00

Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Излучение газов и паров	
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

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 ознакамливаются 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) Дерюгин, В. В. Тепломассообмен : учебное пособие / В. В. Дерюгин, В. Ф. Васильев, В. М. Уляшева. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-3027-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107285> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Исаев, С. И. Теория тепломассообмена : учебник для студентов машиностроительных специальностей технических университетов и вузов / С. И. Исаев, И. А. Кожин, В. И. Кофанов, А. И. Леонтьев [и др.]. - 3-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 462 с. - ISBN 978-5-7038-4527-1 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106409> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Горбачев, М. В. Вычислительная математика: численные методы решения задач тепломассообмена : учебно-методическое пособие / М.В. Горбачев, М.С. Макаров. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 64 с. : ил., табл., граф. - Библиогр.: с. 62. - ISBN 978-5-7782-3786-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576230/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Шаров, Ю. И. Тепломассообмен : учебное пособие / Ю.И. Шаров, О.К. Григорьева. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 164 с. : ил., табл., схем., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3557-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576520/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Стоянов, Н. И. Теоретические основы теплотехники: техническая термодинамика и тепломассообмен : учебное пособие / Н.И. Стоянов, С.С. Смирнов, А.В. Смирнова. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 225 с. : ил. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457750/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Теплопроводность : видеолекция: дисциплина "Физика" / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : ВятГУ, [2017]. - Б. ц. - URL: <https://online.vyatsu.ru/content/teploprovodnost-0> (дата

обращения: 11.10.2017). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

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=3-20.03.01.01
- 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
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕПЛОПР. ИТМ-1
ИНФРАКРАСНЫЙ ТЕРМОМЕТР "КЕЛЬВИН 600 ПЛЦ"

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=105882