

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02.08 ТЕПЛОФИЗИКА

Введение в экспериментальную теплофизику

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

03.03.02.33 Фундаментальная и прикладная физика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ ;канд.техн.наук, доцент, А.А. Дектерев

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Введение в экспериментальную теплофизику» представляет собой одну из важных общепрофессиональных дисциплин при подготовке бакалавров.

Цель курса – подготовить студентов к планированию, постановке и выполнению теплофизического эксперимента различного физического наполнения, ознакомить с современным состоянием и перспективами развития техники теплофизического эксперимента.

Изучение дисциплины базируется на материале предшествующих естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- изучение методов и техники измерения температуры и давления экспериментальных методов исследования теплофизических свойств веществ;
- изучение методов экспериментального исследования коэффициентов теплоотдачи и массообмена;
- изучение методов измерения расходов однофазных и многофазных сред;
- изучение современных экспериментальных теплофизических установок и оборудования.

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности по направлению Физика

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способен к выполнению физических экспериментов и (или) теоретических исследований по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	
ПК-2.1: Выбирает методы проведения физических экспериментов и (или) теоретических исследований, обобщения и обработки информации	знать: принципы работы физической, аналитической и технологической аппаратуры знать: области применения физической, аналитической и технологической аппаратуры знать: допустимые границы их применения физической, аналитической и технологической аппаратуры уметь: выбирать аппаратуру для решения задач экспериментального исследования процессов тепломассообмена. уметь: осваивать аппаратуру для решения задач экспериментального исследования процессов тепломассообмена. уметь: применять аппаратуру для решения задач

	<p>экспериментального исследования процессов теплообмена.</p> <p>владеть: навыки настройки параметров оборудования</p> <p>владеть: навыками сбора данных</p> <p>владеть: навыками обработки данных</p>
<p>ПК-2.2: Оформляет результаты научно-исследовательских и (или) опытно-конструкторских работ</p>	<p>знать: физические основы исследуемых процессов</p> <p>знать: способы моделирования изучаемых моделей</p> <p>знать: области применения изучаемых моделей</p> <p>уметь: самостоятельно составлять план научного исследования</p> <p>уметь: разрабатывать модели изучаемых объектов</p> <p>уметь: определять области применимости модели изучаемого объекта</p> <p>владеть: навыками физического моделирования</p> <p>владеть: навыками оформления научно-исследовательских работ</p> <p>владеть: навыками обработки научных результатов</p>
<p>ПК-2.3: Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов</p>	<p>знать: физические основы исследуемых процессов</p> <p>знать: способы моделирования изучаемых моделей</p> <p>знать: области применения изучаемых моделей</p> <p>уметь: самостоятельно составлять план научного исследования</p> <p>уметь: разрабатывать модели изучаемых объектов</p> <p>уметь: определять области применимости модели изучаемого объекта</p> <p>владеть: навыками физического моделирования</p> <p>владеть: навыками оформления научно-исследовательских работ</p> <p>владеть: навыками обработки научных результатов</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
лабораторные работы	2 (72)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Тема 1. Физические величины, измеряемые в аэрогидромеханике и теплофизическом эксперименте.									
	1. 1. Физические величины, измеряемые в аэрогидромеханике и теплофизическом эксперименте.					6			
	2. 1. Физические величины, измеряемые в аэрогидромеханике и теплофизическом эксперименте.							5	
2. Тема 2. Виды погрешности. Прямая и обратная задачи теории экспериментальных погрешностей.									
	1. 2. Виды погрешности. Прямая и обратная задачи теории экспериментальных погрешностей.					6			
	2. Лекция2. Виды погрешности. Прямая и обратная задачи теории экспериментальных погрешностей.							5	
3. Тема 3. Понятие температуры. Температурные шкалы. Контактные методы измерения температуры. Бесконтактные									
	1. 3. Понятие температуры. Контактные и бесконтактные методы измерения температуры					6			
	2. 3. Понятие температуры. Контактные и бесконтактные методы измерения температуры							3	
4. Тема 4. Давление. Методы манометрии. Области применения. Погрешности									

1. 4. Давление. Методы манометрии					6			
2. 4. Давление. Методы манометрии							2	
5. Тема 5. Методы расходомерии. Области применения. Погрешности								
1. 5. Методы расходомерии					6			
2. 5. Методы расходомерии							2	
6. Тема 6. Скорость. Методы определения скорости.								
1. 6. Скорость. Методы определения скорости					6			
2. 6. Скорость. Методы определения скорости							2	
7. Тема 7. Принципы проектирования экспериментальных установок в аэрогидромеханике. Теория подобия. Определяющие								
1. 7. Принципы проектирования экспериментальных установок в аэрогидромеханике. Теория подобия					6			
2. 7. Принципы проектирования экспериментальных установок в аэрогидромеханике. Теория подобия							2	
8. Тема 8. Аэродинамические трубы постоянного и кратковременного действия. Ударные трубы. Гидродинамические и								
1. 8. Аэродинамические трубы.. Ударные трубы. Гидродинамические и кавитационные трубы					6			
2. 8. Аэродинамические трубы.. Ударные трубы. Гидродинамические и кавитационные трубы							2	
9. Тема 9. Оптические методы. Визуализация потоков. Particle Image Velocimeter и Particle Tracking Velocimeter. Существующие								
1. 9. Оптические методы. Визуализация потоков. Particle Image Velocimeter и Particle Tracking Velocimeter					4			
2. 9. Оптические методы. Визуализация потоков. Particle Image Velocimeter и Particle Tracking Velocimeter							2	
10. Тема 10. Электродиффузионный метод. Принцип действия.								
1. 10. Электродиффузионный метод					3			
2. 10. Электродиффузионный метод							3	
11. Тема 11. Лазерный доплеровский измеритель скорости. Основные принципы. Измерение одной, двух и трех компонент								

1. 11. Лазерный доплеровский измеритель скорости.					4			
2. 11. Лазерный доплеровский измеритель скорости.							2	
12. Тема 12. Теневые и шлирен-методы. Интерферометрические методы.								
1. 12. Теневые и шлирен-методы. Интерферометрические методы.					4			
2. 12. Теневые и шлирен-методы. Интерферометрические методы.							2	
13. Тема 13. Газовый анализ. Методы. Области применения. Погрешности								
1. 13. Газовый анализ. Методы. Области применения. Погрешности					5			
2. 13. Газовый анализ. Методы. Области применения. Погрешности							2	
14. Тема 14. Метод аналогий. Электро-тепловая аналогия. Пример задачи								
1. 14. Метод аналогий. Электро-тепловая аналогия. Пример задачи					4			
2. 14. Метод аналогий. Электро-тепловая аналогия. Пример задачи							2	
Всего					72		36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Лобасова М. С., Финников К. А., Миловидова Т. А., Дектерев А. А., Серебренников Д. С., Минаков А. В., Кузоватов И. А., Васильев В. В. Теплообмен: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск: ИПК СФУ).
2. Платунов Е. С., Буравый С. Е., Курепин В. В., Петров Г. С., Платунова Е. С. Теплофизические измерения и приборы: научное издание (Москва: Машиностроение).
3. Иванова Г. М., Кузнецов Н. Д., Чистяков В. С. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов (Москва: МЭИ).
4. Лобасова М. С. Теплообмен. Основы теории подобия. Курс лекций: учебно-методическое пособие [для студентов напр. подготовки бакалавров 03.03.02 «Физика», 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», 16.03.01 «Техническая физика». Рекомендуется для магистрантов укрупненных групп 03.00.00 «Физика и астрономия», 14.00.00 «Ядерная энергетика и технологии», 16.00.00 «Физико-технические науки и технологии», а также для аспирантов напр. 03.06.01 «Физика и астрономия» по специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника»] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Windows, Microsoft Office

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека, предоставляющая доступ к аннотациям научных журналов списков Web of Science, РИНЦ – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
2. Электронный каталог [Электронный ресурс]: Федеральный портал «Российское образование» – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
3. Электронный каталог [Электронный ресурс]: «Образование в Рунете» – Режим доступа: <http://ict.edu.ru/konkurs>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

1. Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

2. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель трансформенного типа.

3. Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

4. Наглядные пособия:

а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);

б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);

в) электронные презентации.