

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ
Факультет физико-технический
Кафедра теплофизики и технической физики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
_____ (подпись)

Давлетов А.Е.

" _____ " _____ 2020 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

ЕТ 5206 «Экспериментальная теплофизика»

по образовательной программе "7М05305 - Техническая физика" (ИТМО)

Курс – 1
Семестр – 1
Количество кредитов – 3

Алматы 2020 г.

На основании рабочего учебного плана по специальности "7М05305 - Техническая физика" (ИТМО)

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры теплофизики и технической физики от «_» _____ 2020 г., протокол №

Зав. кафедрой _____ Болегенова С.А. (подпись)

Рекомендован методическим бюро факультета

от «_19_» _____ 06 _____ 2019 г., протокол № 11

Председатель методбюро факультета _____ Габдуллина А. Т.
(подпись)

СИЛЛАБУС
по дисциплине ET302 «Экспериментальная теплофизика»
по образовательной программе "7M05305 - Техническая физика" (ИТМО)
Осенний семестр 2020-2021 уч. год
1 ку

Академическая информация о дисциплине

Код дисциплины	Название дисциплины	Тип	Кол-во часов в неделю			Кол-во кредитов	МОӨЖ (саны)
			Лек	Практ	Лаб		
ET 5206	Экспериментальная теплофизика	ПД КВ	1	2	0	3 (ECTS 5)	6
Лектор	Айткожаев Абдуает Заитович, ф-м.ф.к., старший преподаватель		Офис-часы		По расписанию:		
e-mail	ajtkozhaev@gmail.ru						
Телефоны	контактный телефон: 377-34-08		Аудитория каб.: 246				
Ассистент (преподаватель практических занятий)	Айткожаев Абдуает Заитович, ф-м.ф.к., старший преподаватель						
e-mail	ajtkozhaev@gmail.ru						
Телефоны	контактный телефон: 377-34-08		Аудитория каб.: 246				

Академическая презентация дисциплины	<p>Тип учебного курса: Учебная дисциплина «Экспериментальная теплофизика» является компонентом по выбору цикла профилирующих дисциплин по образовательной программе "7M05305 - Техническая физика".</p> <p>Цель дисциплины: сформировать у магистрантов представление о теплофизике как неотъемлемой составной части научных физических исследований, имеющих экспериментальную базу, связанной с изучением особенностей теплофизических свойств веществ, о методах измерения и устройствах для их реализации.</p> <p>В результате изучения дисциплины магистрант будет способен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) объяснить современное состояние и перспективы развития экспериментальной теплофизики, а также вопросов, представляющих интерес для инженерных приложений в профилирующих дисциплинах; 2) продемонстрировать знания о теплофизических измерениях и оценке точности измерительной системы, а также о методах изучения теплофизических свойств веществ; 3) анализировать в области теплофизики с помощью новых информационных и коммуникационных технологий возможные пути применения современных физических знаний; 4) использовать полученные научные результаты в экспериментальной теплофизике, методике и технологии при решении технических задач и самостоятельных работ; 5) обобщать данные и критически анализировать результаты, обоснованно выбрать методику экспериментального определения того или иного свойства вещества, вынести правильное суждение об имеющихся в литературе данных по теплофизическим свойствам веществ.
Пререквизиты	техническая термодинамика, теплофизические свойства веществ, математика
Постреквизиты	Методы теплофизических расчетов и проектирования установок Вычислительный эксперимент по горению жидких и твердых топлив Теплофизика проводящих сред Теплофизика реологических жидкостей
Литература и ресурсы	<p>Литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гортышев Ю.Ф., Дресвянников Ф.Н. и др. Теория и техника

	<p>теплофизического эксперимента.- М.: Энергоатомиздат, 1985.-359 с.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Экспериментальные методы исследования диффузии и концентрационной гравитационной конвекции, вызванной неустойчивостью механического равновесия в многокомпонентных газовых смесях: монография /Ю.И.Жаврин,В.Н.Косов, Д.У.Кульжанов, О.В.Федоренко. –Алматы: Казак университеті, 2015. - 172 с. 3. Пономарев С.В., Мищенко С.В., Дивин А.Г. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография. В 2 кн. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Кн. 1. 204 с. 4. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент: Справочник /Е.В.Аметистов, В.А.Григорьев, Б.Т.Емцов и др.; Под общ. ред. В.А.Григорьева и В.М.Зорина.- М.: Энергоатомиздат, 1982.- 512 с. 5. Цербе Гюнтер, Гернот Вильгельмс. Техническая термодинамика. Теоретические основы и практическое применение: Учебник. – 16 изд., перераб. и доп.пер.с немецкого -Астана:Фолиант, 2015. –540 с. 6. Аскарова А. С. и др. Численное исследование аэродинамических и теплофизических характеристик пылеугольного топлива :монография. - Алматы : Казак ун-ті, 2015. - 112 с. 7. Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей. 3е изд., переработанное и дополненное. Пер. с англ. Л.: Химия, 1982.-592 с. 8. Планирование экспериментов. Термины и определения. Статистические методы. Рекомендации по стандартизации. Р 50.1.040-2002. –М.: Изд-во стандартов, 2002.-35 с. <p>Интернет-ресурсы: univer.kaznu.kz в разделе УМКД и др.</p>
<p>Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей</p>	<p>Правила академического поведения: Обязательное присутствие на занятиях, недопустимость опозданий. Отсутствие и опоздание на занятия без предварительного предупреждения преподавателя оцениваются в 0 баллов. Обязательное соблюдение сроков выполнения и сдачи заданий (по СРМ, рубежных, контрольных, лабораторных, проектных и др.), проектов, экзаменов. При нарушении сроков сдачи выполненное задание оценивается с учетом вычета штрафных баллов.</p> <p>Академические ценности: Академическая честность и целостность: самостоятельность выполнения всех заданий; недопустимость плагиата, подлога, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний, обмана преподавателя и неуважительного отношении к нему. (Кодекс чести студента КазНУ). Магистранты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по Электронному адресу, телефону 377-34-08. Кафедра Saltanat.bolegenova@kaznu.kz Лектор moldabekova.maira2017@gmail.com Преподаватель moldabekova.maira2017@gmail.com (практические занятия)</p>
<p>Политика оценивания и аттестации</p>	<p>Критериальное оценивание: оценивание результатов обучения в соотносении с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).</p>
	<p>Суммативное оценивание: оценивание присутствия и активности работы в аудитории; оценивание выполненного задания, СРМ (проекта / кейса / программы / ...)</p> <p>Формула расчета итоговой оценки: Итоговая оценка = $\frac{РК1+РК(мидтерм)+РК2}{3} * 0,6 + 0,4ФЭ$ (где РК - Рубежный контроль, ФЭ – финальный (итоговый) экзамен) Согласно приведенного ниже соотношения 95 – 100%: А 90 – 94%: А- 85 – 89%: В+ 80 – 84%: В 75 – 79%: В-</p>

70 – 74%: C+	65 – 69%: C	60 – 64%: C-
55 – 59%: D+	50 – 54%: D-	0 – 49%: F

Календарь реализации содержания учебной дисциплины

Неделя	Название темы	Количество часов	Максимальный балл
1	Лекция 1. Методологические основы эксперимента. Основы метода обобщения переменных. Общие сведения о погрешностях эксперимента. Понятие о методе аналогий, используемых в научных исследованиях. Математические приемы анализа и обработки результатов эксперимента.	1	
	Практическое занятие 1. Получение чисел подобия на основе анализа размерностей. Использование обобщенных переменных в исследованиях. Графический анализ.	2	12
2	Лекция 2. Методы экспериментального изучения теплофизических свойств веществ. Организация эксперимента при измерении теплофизических свойств веществ. Классификация методов экспериментальных исследований. Классификация методов и приборов для измерения теплофизических свойств.	1	
	Практическое занятие 2. Электротепловая аналогия.	2	12
3	Лекция 3. Измерения и измерительные устройства. Виды, методы и средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	1	
	Практическое занятие 3. Подготовка и проведение высокоточных измерений; влияющие факторы и их исключение. Внесение поправок.	2	12
	СРМП 1. Аналогия между процессами теплоотдачи и массотдачи.	1	10
4	Лекция 4. Электрические методы измерений физических величин. Измерение основных электрических величин.	1	
	Практическое занятие 4. Преобразование электрических величин в дискретную форму.	2	12
	СРМП 2. Математические приемы анализа и обработки результатов эксперимента. Статистические гипотезы и их проверка.	1	10
5	Лекция 5. Измерение температуры. Основные способы измерения температуры. Основные сведения о температурных шкалах. Особенности измерения температуры.	1	
	Практическое занятие 5. Особенности измерения температуры газового потока и быстроменяющейся температуры.	2	12
	Контрольная работа №1	1	20
	Рубежный контроль №1		100
6	Лекция 6. Измерения температуры по излучению. Пирометры: яркостные, цветовые и радиационные.	1	
	Практическое занятие 6. Термометрия при температурах ниже 1К. Термометрические шкалы для сверхнизких температур.	2	12
	СРМП 3. Измерение температуры ниже 1 К. Конденсационные термометры с гелием -3.		10

7	Лекция 7. Изменение давления и вакуума. Общие сведения об измерении давления. Основные способы и средства измерения давления. Жидкостные, грузопоршневые и деформационные приборы давления. Электрические датчики давления.	1	
	Практическое занятие 7. Измерение вакуума. Требования к системам измерения давления и вакуума	2	12
	СРМП 4. Измерение малых расходов жидкости и газа. Тахометрические расходомеры и счетчики количества.	1	10
8	Лекция 8. Измерение скорости, расхода жидкости и газа. Общие сведения об измерении расхода. Пневмометрический метод измерения скоростей потока газа. Измерение расхода по перепаду давления в суживающем устройстве..	1	
	Практическое занятие 8. Измерение скорости потока термоанемометром.	2	12
9	Лекция 9. Оптические методы измерения потоков. Физические основы оптических методов наблюдения в газовых потоках. Прямой теневой метод. Шлирен метод Теплера. Интерферометрические методы.	1	
	Практическое занятие 9. Лазерная анемометрия.	2	12
10	Лекция 10. Газовый анализ. Основные методы газового анализа. Хроматографические методы газового анализа. Газовая хроматография.	1	
	Практическое занятие 10 . Применение газовой хроматографии для определения качественного и количественного состава смеси газов.	2	12
	Контрольная работа №2	1	20
	Midterm Exam	1	100
11	Лекция 11. Измерение тепловых потоков. Методы измерения и датчики тепловых потоков. Энтальпийные методы. Калориметрический метод.	1	
	Практическое занятие 11 Методы, базирующиеся на решении прямой задачи теплопроводности.	2	12
	СРМП 5. Интерферометрический метод анализа газов	1	10
12	Лекция 12. Определение теплопроводности. Классификация методов. Теплопроводность твердых тел. Особенности исследования теплопроводности газов.	1	
	Практическое занятие 12. Метод плоского слоя для измерения теплопроводности.	2	12
13	Лекция 13. Определение вязкости. Метод капилляра.	1	
	Практическое занятие 13. Методы исследования вязкости жидкостей до 2000 К.	2	12
	СРМП 6. Тепломеры и датчики тепловых потоков.	1	10
14	Лекция 14. Экспериментальные исследования диффузии. Стационарные и нестационарные методы измерения коэффициентов диффузии.	1	
	Практическое занятие 14. Диффузия и конвективная неустойчивость в многокомпонентных газовых смесях.	2	12
15	Лекция 15. Оптимизация теплофизического эксперимента. Элементы планирования эксперимента. Характеристика объектов исследования и решаемых задач.	1	
	Практическое занятие 15. Заключение. Научные исследования и	2	12

	средства объективной оценки теплофизических экспериментов.		
	Контрольная работа №3	1	20
	Рубежный контроль №2		100
	Экзамен		100
	Итого		100

Преподаватель _____ Айткожаев А.З.

Зав. кафедрой _____ Болегенова С.А.

Председатель методического
бюро факультета _____ Габдуллина А. Т.