Министерство образования и наки РеспубликиКазахстан

НАО «Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор Химико-металлургического
института им. Ж. Абишева
_____С.О. Байсанов
«16» 03 2022 г

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «Энергосервис-ЛТД»
_____ Е.Мугарааж
«16» 03 2022 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Правления-Ректор
Карагандинского университета
имени академика Е.А. Букетова
_____ Н.О. Дулатбеков
«16» 03 2022 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

8D05303-Теплофизика и теоретическая теплотехника

Уровень: Докторантура PhD

Караганда

2022 г.

Образовательная программа по направлению подготовки «8D05303-Теплофизика и теоретическая теплотехника» разработана на основании:

–Закона Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 31.03.2021 г.),

–Государственного общеобязательного стандарта высшего образования от 31 августа 2018 года №604 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.05.2020 г. № 182).

–Государственного общеобязательного стандарта послевузовского образования от 31 августа 2018 года №604

–Национальной рамки квалификаций от 16 марта 2016 года Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений.

–Приказа МОН РК «Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии» от 2 октября 2018 года №152 (с изменениями и дополнениями от 12.10.2018 г. № 563)

–Классификатор направлений подготовки кадров с высшем и послевузовским образованием от 03.09.2020 г. №1.

Содержание:

№	Паспорт образовательной программы	Страницы
1	Код и наименование образовательной программы	4
2	Код и классификация области образования, направлений подготовки	4
3	Группа образовательных программ	4
4	Объем кредитов	4
5	Форма обучения	4
6	Язык обучения	4
7	Присуждаемая степень	4
8	Вид ОП	4
9	Уровень по МСКО	4
10	Уровень по НРК	4
11	Уровень по ОРК	4
12	Отличительные особенности ОП	4
	ВУЗ-партнер (СОП)	4
	ВУЗ-партнер (ДДОП)	4
13	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров	4
14	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП	4
15	Цель ОП	4
а)	Квалификационная характеристика выпускника	4
б)	Перечень должностей выпускника	5
в)	Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника	5
г)	Виды профессиональной деятельности выпускника	5
16	Функции профессиональной деятельности выпускника	5
17	Формулировка результатов обучения на основе компетенций	6
18	Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения	7
19	Матрица достижимости результатов обучения	8
20	Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля	10
21	Критерии оценивания достижимости результатов обучения	11
22	Модель выпускника	12

Паспорт образовательной программы

1. Код и наименование образовательной программы: «8D05303-Теплофизика и теоретическая теплотехника»

2. Код и классификация области образования, направлений подготовки: 8D05 Естественные науки, математика и статистика, 8D053 Физические и химические науки

3. Группа образовательных программ: D090 Физика

4. Объем кредитов: 180 академических кредитов.

5. Форма обучения: очная форма

6. Язык обучения: казахский, русский

7. Присуждаемая степень: доктор философии PhD по образовательной программе «8D05303-Теплофизика и теоретическая теплотехника».

8. Вид ОП: инновационная ОП – образовательная программа, не имеющая аналогов в РК, вводится в действие впервые.

9. Уровень по МСКО (Международная стандартная классификация образования) – 8 уровень.

10. Уровень по НРК (Национальная рамка квалификаций) – 8 уровень.

11. Уровень по ОРК (Отраслевая рамка квалификаций) – 8 уровень.

12. Отличительные особенности ОП: - нет

13. Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров: Государственная лицензия МОН РК KZ83LAA00018495, дата выдачи «28 июля 2020 года».

14. Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП: - отсутствует выпуск.

15. Цель ОП: Целью образования является обеспечение нормативно-правовых основ подготовки конкурентоспособного компетентного докторанта в соответствии с международными требованиями, способного эффективно осуществлять профессиональную деятельность преподавателя и научного сотрудника, направленную на: - получение фундаментального, качественного профессионального образования, глубоких специализированных знаний в выбранной области физики, которые позволят успешно развивать науку; - овладение всеми видами и навыками теоретических и экспериментальных исследований в физике; - овладение методами построения математических моделей и приемами компьютерного моделирования физических процессов; - воспитание высококвалифицированных специалистов, способных самостоятельно приобретать новые знания, адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям и успешно конкурировать на внутреннем и внешнем рынках труда; - овладение высоким уровнем профессиональной культуры, способствующей умению формулировать и решать современные научные и практические физические задачи, обучать физике в высших учебных заведениях, успешно осуществлять организационную и управленческую деятельность; - усвоение докторантами фундаментальных знаний на стыке наук, обеспечивающих им профессиональную мобильность на рынке труда; - подготовка к научной и творческой работе, критическому осмыслению результатов, формированию культуры профессионального общения.

а) Квалификационная характеристика выпускника: выпускнику докторантуры присуждается степень доктор философии (PhD) по образовательной программе «8D05303-Теплофизика и теоретическая теплотехника».

б) Перечень должностей выпускника: выпускник может занимать следующие должности: преподаватель, старший преподаватель, ассоциированный профессор, профессор в ВУЗах, научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, преподаватель-ассистент, руководитель организации, руководитель структурного подразделения, заместитель руководителя структурного подразделения.

в) Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускников по данному 8D05303-«Теплофизика и теоретическая теплотехника» являются учреждения образования (преподавателями физики в средних профессиональных учебных заведениях и вузах); перевод научно-технической литературы с иностранного языка и на иностранный язык; область науки и техники, научные сотрудники в научно-исследовательских институтах; старший научный сотрудник, старший лаборант, специалист I, II и высшей категории в научно-исследовательских учреждениях, конструкторских и проектных организациях .

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательной программу по направлению подготовки «8D05303-Теплофизика и теоретическая теплотехника», являются:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;
- физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранительные технологии;
- объекты новых или модернизируемых производств различного назначения, технологические процессы и оборудование, средства технологического контроля и мониторинга;
- методы и средства диагностики и контроля термодинамических систем и процессов.

г) Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие образовательной программу по направлению подготовки «8D05303-Теплофизика и теоретическая теплотехника»

: - научно-исследовательская работа в области теплофизики, теоретической теплотехники, физики низкотемпературной плазмы;
- проектирование и разработка технологического и измерительного оборудования, автоматических и автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами;
- математическое моделирование объектов и процессов;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования. Образовательная программа докторантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

16. Функции профессиональной деятельности выпускника

Под руководством ведущего (старшего) инженера, ответственного исполнителя или руководителя темы (задания) докторант осуществляет:

в обучающихся деятельности участвует:

- под руководством наставника определяет содержание и выбирает формы, методы и средства учебных занятий (семинарские, практические, лабораторные) в соответствии с целями курса;
- под руководством наставника планирует и организовывает самостоятельную работу обучающихся;
- под руководством наставника разрабатывает УМК читаемых дисциплин;
- под руководством наставника авторские курсы в соответствии с миссией и целями организации образования.

17. Формулировка результатов обучения на основе компетенций

Тип компетенций	Код результата обучения	Результат обучения (по таксономии Блума)
1. Поведенческие навыки и личностные качества: (Softskills)	РО 1	Уметь правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики и эффективно применять общие законы физики для решения проблемных задач; пользоваться основными физическими приборами, решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты; Знать физические принципы преобразования традиционной, нетрадиционной и возобновляемой энергии в электрическую и тепловую. Иметь навык владения основными положениями Закона РК «Об энергосбережении»; оценивания технический и экономический потенциал НВИЭ применительно к конкретным условиям. Быть компетентным анализировать, производить статистическую обработку массива многолетних наблюдений и прогнозировать данные для расчёта потенциала НВИЭ; рассчитывать приход солнечной энергии в конкретную точку на поверхности Земли в определённые отрезки времени.
	РО 2	Иметь представление о видах и методах измерений, о классификации средств измерений и метрологических характеристиках средств измерений; о Государственной системе обеспечения единства измерений; знать методы практической организации и проведения работ по техническому регулированию; классификацию видов и методов измерений; основные метрологические характеристики средств измерений; классификацию погрешностей измерений и средств измерений; методы обработки результатов измерений; уметь грамотно проводить измерения и рассчитывать погрешности измерений; правильно производить обработку одно- и многократных измерений.
	РО 3	Уметь применять полученные знания при подготовке и написании исследовательской работы в письменном формате; свободно читать оригинальную литературу соответствующей отрасли знаний на иностранном языке; работать с библиографией; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации; сопоставлять содержание разных источников информации по проблеме научного исследования, подвергать критической оценке мнение авторов; правильно организовать собственные идеи, ясно и убедительно обосновывать, и грамотно выражать их в письменном виде.
2.Профессиональные компетенции: (Hardskills)	РО 4	Знать цель и содержание научно-исследовательской деятельности; методологические основы научного исследования; методы теоретического исследования и методы эмпирического исследования; требования к методам теплофизического исследования; методику организации и проведения теплофизического эксперимента; уметь использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач, нацеленных на проектирование содержания, технологий и методов обучения; планировать, организовывать, проводить научное наблюдение, фиксировать результаты и подводить итоги; анализировать результаты научного исследования, применять их при решении конкретных задач в области теплофизики.
	РО 5	Формирование у докторантов знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированной постановки и решение с помощью электрогидравлического эффекта технологических задач. Задачи изучения дисциплины овладеть навыками гидродинамических закономерностей парожидкостных потоков для измерения электрических величин в жидкости, закономерностями разрушения волластонитовой руды для исследования микроструктуры и измельчения; научиться проводить вычислительный эксперимент; научиться использовать особенности разделения фаз в органических среда для извлечения ценных компонентов из кости.
	РО 6	Создание общей теории измерений; образование единиц физических величин и систем единиц; разработка и стандартизация методов и средств измерений, методов определения точности измерений, основ обеспечения единства измерений и единообразия средств измерений (так называемая «законодательная метрология»); создание эталонов и образцовых средств измерений, поверка мер и средств измерений. Приоритетной подзадачей данного направления является выработка системы эталонов на основе физических констант.
	РО 7	Изучение основных закономерности импульсной технологии и получение структурированных материалов с заданными свойствами.

18. Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения

Код результата обучения	Наименование модуля	Наименование дисциплин	Объем (ECTS)
РО 3	Методологические основы исследования	Академическое письмо	5
РО 4		Методы научного исследования	5
РО 1	Нетрадиционные источники энергии и энергосбережение	Физика и техника электросбережения и возобновляемой энергетики	5
		Педагогическая практика	10
		Исследовательская практика	10
РО 2	Методы исследований	Метрологическое обеспечение физических исследований	5
РО 6		Основы теории неопределенности измерений	
РО 7		Разрушение материалов подводным электрическим взрывом	5
РО 5		Избранные главы разрядно-импульсных технологий	
	Научно-исследовательская работа докторанта	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	123
	Итоговая аттестация	Написание и защита докторской диссертации	12
	Итого:		180

19. Матрица достижимости результатов обучения

NN п/п	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)						
				РО 1	РО 2	РО 3	РО 4	РО 5	РО 6	РО 7
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент										
D 1	Академическое письмо	Основной целью учебной дисциплины является развитие навыков академического письма у обучающихся. Задачами курса являются ознакомление обучающихся с языковыми особенностями научного стиля речи, овладение базовыми принципами коммуникации в академической среде, формирование навыков построения академического текста в устной и письменной форме на английском языке по своему профилю.	5		+	+				
D 2	Методы научного исследования	Основной целью учебной дисциплины «Методы научного исследования» является формирование у докторантов способности к ведению исследовательской деятельности на основании анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований в области теплофизики посредством применения комплекса исследовательских методов при решении конкретных научно-исследовательских задач.	5				+			
D 3	Педагогическая практика	Целью педагогической практики является формирование у докторантов профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к педагогической деятельности в вузах, проектированию образовательного процесса в соответствии с профилем подготовки и проведению отдельных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий.	10	+						
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент										
D 4	Физика и техника электросбережения и возобновляемой энергетики	Цель курса ознакомить слушателей с современным состоянием проблемы энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии; законодательными, экономическими и экологическими аспектами государственной энергосберегающей политики; с научными и техническими основами решения проблемы оптимального потребления энергии.	5	+						
D 5	Исследовательская практика	Целью исследовательской практики является изучение докторантами новейших теоретических, методологических и технологических достижений отечественной и зарубежной науки, а также закрепление практических навыков применения современных методов научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных в диссертационном исследовании	10	+						

Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору										
D 6	Метрологическое обеспечение физических исследований	Цель преподавания дисциплины - создание общей теории измерений; образование единиц физических величин и систем единиц; разработка и стандартизация методов и средств измерений, методов определения точности измерений, основ обеспечения единства измерений и единообразия средств измерений; создание эталонов и образцовых средств измерений, поверка мер и средств измерений.	5		+					
	Основы теории неопределенности измерений	Цель преподавания дисциплины – изучение основ теории неопределенности в измерениях. Формирование у докторантов знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированной постановки и освоить способы обработки результатов измерений. Изучения дисциплины - овладеть методами обработки результатов прямых, косвенных измерений, оценивание не коррелируемых, коррелируемых входных величин.						+	
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору										
D 7	Разрушение материалов подводным электрическим взрывом	Цель преподавания дисциплины – изучение основ информационных систем. Формирование у докторантов знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированной постановки и решение с помощью электрогидравлического эффекта технологических задач.	5							+
	Избранные главы разрядно-импульсных технологий	Целью преподавания дисциплины является изучение основных закономерностей импульсной технологии и получение структурированных материалов с заданными свойствами.						+		
Научно-исследовательская работа докторанта										
D 8	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	Цель научно-исследовательской работы докторанта – формирование необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и навыков научно–исследовательской деятельности и подготовка к защите докторской диссертации. Включает проведение самостоятельного научного исследования, зарубежную научную стажировку подготовку научных публикаций, выполнение докторской диссертации.	123					+		

20. Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля

Результаты обучения	Планируемые результаты обучения по модулю	Методы обучения	Методы оценивания
РО 1	Уметь правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики и эффективно применять общие законы физики для решения проблемных задач; пользоваться основными физическими приборами, решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты; Знать физические принципы преобразования традиционной, нетрадиционной и возобновляемой энергии в электрическую и тепловую. Иметь навык владения основными положениями Закона РК «Об энергосбережении»; оценивания технический и экономический потенциал НВИЭ применительно к конкретным условиям. Быть компетентным анализировать, производить статистическую обработку массива многолетних наблюдений и прогнозировать данные для расчёта потенциала НВИЭ; рассчитывать приход солнечной энергии в конкретную точку на поверхности Земли в определённые отрезки времени.	Интерактивная лекция, кейс-методы, круглый стол, разбор публикаций, демонстрация речи	Коллоквиум, тестирование
РО 2	Иметь представление о видах и методах измерений, о классификации средств измерений и метрологических характеристиках средств измерений; о Государственной системе обеспечения единства измерений; знать методы практической организации и проведения работ по техническому регулированию; классификацию видов и методов измерений; основные метрологические характеристики средств измерений; классификацию погрешностей измерений и средств измерений; методы обработки результатов измерений; уметь грамотно проводить измерения и рассчитывать погрешности измерений; правильно производить обработку одно- и многократных измерений.	Интерактивная лекция, экспериментальные работы предназначенных для научного исследования	Подготовка проекта
РО 3	Уметь применять полученные знания при подготовке и написании исследовательской работы в письменном формате; свободно читать оригинальную литературу соответствующей отрасли знаний на иностранном языке; работать с библиографией; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации; сопоставлять содержание разных источников информации по проблеме научного исследования, подвергать критической оценке мнение авторов; правильно организовать собственные идеи, ясно и убедительно обосновывать, и грамотно выражать их в письменном виде.	Интерактивная лекция, экспериментальные работы предназначенных для научного исследования	Письменное работа
РО 4	Знать цель и содержание научно-исследовательской деятельности; методологические основы научного исследования; методы теоретического исследования и методы эмпирического исследования; требования к методам теплофизического исследования; методику организации и проведения теплофизического эксперимента; уметь использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач, нацеленных на проектирование содержания, технологий и методов обучения; планировать, организовывать, проводить научное наблюдение, фиксировать результаты и подводить итоги; анализировать результаты научного исследования, применять их при решении конкретных задач в области теплофизики.	Круглый стол	Портфолио
РО 5	Формирование у докторантов знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированной постановки и решение с помощью электрогидравлического эффекта технологических задач. Задачи изучения дисциплины овладеть навыками гидродинамических закономерностей парожидкостных потоков для измерения электрических величин в жидкости, закономерностями разрушения волластонитовой руды для исследования микроструктуры и измельчения; научиться проводить вычислительный эксперимент; научиться использовать особенности разделения фаз в органических среда для извлечения ценных компонентов из кости.	Интерактивная лекция, дискуссия, разбор научной литературы, выступление с докладами	Письменная работа
РО 6	Создание общей теории измерений; образование единиц физических величин и систем единиц; разработка и стандартизация методов и средств измерений, методов определения точности измерений, основ обеспечения единства измерений и единообразия средств измерений (так называемая «законодательная метрология»); создание эталонов и образцовых средств измерений, поверка мер и средств измерений. Приоритетной подзадачей данного направления является выработка системы эталонов на основе физических констант.	Интерактивная лекция, дискуссия, разбор научной литературы, выступление с докладами	Тестирование
РО 7	Изучение основных закономерности импульсной технологии и получение структурированных материалов с заданными свойствами.	Анализ проведенных экспериментов, выступление с докладами	Отчет, презентация

21. Критерии оценивания достижимости результатов обучения

Коды РО	Критерии
РО 1	**Знает:** физические принципы, на которых основана работа установок по выработке нетрадиционных видов энергии
	Умеет: внедрять электротехнологические способы преобразования нетрадиционных видов энергии
	Владеет: электротехнологическими и энергетическими установки
РО 2	**Знает:** методы и средства контроля, технологические измерения и систему автоматизации
	Умеет: проводить расчеты промышленного теплоэнергетического оборудования, расчеты погрешностей и обработку результатов совместных и совокупных измерений
–	**Владеет:** навыками обработки результатов прямых, косвенных измерений, оценивание некоррелируемых, коррелируемых входных величин – – –
РО 3	**Знает:** приемы составления и оформления научной документации (научных докладов, статей в реферируемых журналах, отчетов, обзоров, рефератов, аннотаций), библиографии и ссылок
	Умеет: составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные доклады, писать статьи, обзоры, рефераты по теме диссертации
	Владеет: навыками делового общения, работы с электронными базами данных в профессиональной сфере
РО 4	**Знает:** актуальные методологии научно-педагогических исследований, способствующих реализации основных направлений образовательной политики
	Умеет: анализировать проблемы, возникающие при решении исследовательских и практических задач
	Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач
РО 5	**Знает:** электрические и энергетические характеристики электрогидроимпульсного способа обработки многокомпонентных сред
	Умеет: проводить технологические исследования и результаты разрушения и измельчения руды природного происхождения электрическим взрывом
	Владеет: навыками исследования кинетику и энергетические характеристики дезинтеграции ценных компонентов
РО 6	**Знает:** основные свойства сплошных сред (газо и жидкостей), закона статики динамики сплошных сред, законов термодинамики
	Умеет: проводить гидравлический и электрический расчеты промышленного теплоэнергетического оборудования
	Владеет: творчески применять законы движения жидкости для решения конкретных задач
РО 7	**Знает**: изучение задач теплового и тепломассаобменного движения дисперсной частицы в окружающий среде
	Умеет: применять принцип работы измерительных приборов, которые используются в энергетике и транспорте
	Владеет: правилами технологии экспериментальных результатов

22. Модель выпускника образовательной программы

Атрибуты:

- глубокие профессиональные знания в своей области обучения;
- интерес к освоению трендов в области образования и науки;
- способность к коллаборации в профессиональном сообществе;
- самостоятельность в поиске возможностей профессионального и личностного развития;
- коммуникабельность;
- толерантность и воспитанность;
- академическая честность;
- готовность участвовать в решении государственных задач и стратегий Казахстана.

Типы компетенций	Описание компетенций
1.Поведенческие навыки и личностные качества (Softskills)	Уметь правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики и эффективно применять общие законы физики для решения проблемных задач; пользоваться основными физическими приборами, решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты; Знать физические принципы преобразования традиционной, нетрадиционной и возобновляемой энергии в электрическую и тепловую. Иметь навык владения основными положениями Закона РК «Об энергосбережении»; оценивания технический и экономический потенциал НВИЭ применительно к конкретным условиям. Быть компетентным анализировать, производить статистическую обработку массива многолетних наблюдений и прогнозировать данные для расчёта потенциала НВИЭ; рассчитывать приход солнечной энергии в конкретную точку на поверхности Земли в определённые отрезки времени. Иметь представление о видах и методах измерений, о классификации средств измерений и метрологических характеристиках средств измерений; о Государственной системе обеспечения единства измерений; знать методы практической организации и проведения работ по техническому регулированию; классификацию видов и методов измерений; основные метрологические характеристики средств измерений; классификацию погрешностей измерений и средств измерений; методы обработки результатов измерений; уметь грамотно проводить измерения и рассчитывать погрешности измерений; правильно производить обработку одно- и многократных измерений. Уметь применять полученные знания при подготовке и написании исследовательской работы в письменном формате; свободно читать оригинальную литературу соответствующей отрасли знаний на иностранном языке; работать с библиографией; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации; сопоставлять содержание разных источников информации по проблеме научного исследования, подвергать критической оценке мнение авторов; правильно организовать собственные идеи, ясно и убедительно обосновывать, и грамотно выражать их в письменном виде.
2.Профессиональные компетенции (Hardskills)	Знать цель и содержание научно-исследовательской деятельности; методологические основы научного исследования; методы теоретического исследования и методы эмпирического исследования; требования к методам теплофизического исследования; методику организации и проведения теплофизического эксперимента; уметь использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач, нацеленных на проектирование содержания, технологий и методов обучения; планировать, организовывать, проводить научное наблюдение, фиксировать результаты и подводить итоги; анализировать результаты научного исследования, применять их при решении конкретных задач в области теплофизики. Формирование у докторантов знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированной постановки и решение с помощью электрогидравлического эффекта технологических задач. Задачи изучения дисциплины овладеть навыками гидродинамических закономерностей парожидкостных потоков для измерения электрических величин в жидкости, закономерностями разрушения волластонитовой руды для исследования микроструктуры и измельчения; научиться проводить вычислительный эксперимент; научиться использовать особенности разделения фаз в органических среда для извлечения ценных компонентов из кости. Создание общей теории измерений; образование единиц физических величин и систем единиц; разработка и стандартизация методов и средств измерений, методов определения точности измерений, основ обеспечения единства измерений и единообразия средств измерений (так называемая «законодательная метрология»); создание эталонов и образцовых средств измерений, поверка мер и средств измерений. Приоритетной подзадачей данного направления является выработка системы эталонов на основе физических констант. Изучение основных закономерности импульсной технологии и получение структурированных материалов с заданными свойствами.

Разработчики:
Члены рабочей группы:

Заведующий кафедрой инженерной теплофизики имени профессора Ж.С. Акылбаева К..М. Шаймерденова

Старший преподаватель кафедры инженерной теплофизики им. профессора Ж.С. Акылбаева А.Н. Дюсембаева

Заведующий лабораторией термохимических процессов ХМИ им. Ж. Абишева Б.К. Касенов

Инженер ТОО «Энергосервис-ЛТД» Д.А. Ибраев

Докторант 1 года обучения А.Ж. Тлеубергенова

Образовательная программа рассмотрена на совете факультета от 30.03.2022 протокол № 8
Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического совета от 28.04.2022 протокол № 5
Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 26.05.2022 протокол № 12

Член Правления-проректор по академическим вопросам **Т.З. Жүсіпбек**

Директор Департамента по академической работе **Г.С. Акыбаева**

Декан физико-технического факультета **А.К. Зейниденов**