

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

О.Ю. Долматов

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерная физика и технологии		
Специализация	Физика кинетических явлений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	48	
	ВСЕГО	72	
Самостоятельная работа, ч		108	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОЯТЦ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

А.Г. Горюнов

П.М. Бычков

А.Г. Каренгин

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов атомной отрасли с использованием стандартных методов и компьютерных кодов для проектирования и анализа	И.ПК(У)-2.2	Способен использовать современные компьютерные технологии для проведения математического моделирования из различных предметных областей	ПК(У)-2.3В1	Владеет опытом выполнения инженерных расчётов по основным типам профессиональных задач
				ПК(У)-2.3У1	Умеет проводить расчеты, проектировать детали и узлы приборов, установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
				ПК(У)-2.3З1	Знает основы основы математического моделирования, экспериментальной и теоретической физики
				ПК(У)-2.4В1	Владеет опытом проведения расчётов разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок
				ПК(У)-2.4У1	Умеет создавать расчетные модели разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок
ПК(У)-3	Готов к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу полученных экспериментальных данных	И.ПК(У)-3.1	Проводит эксперименты по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	ПК(У)-3.1В1	Владеет методами математической обработки данных и математической статистики
				ПК(У)-3.1У1	Умеет описывать проведённое исследование и проводить анализ полученных результатов
				ПК(У)-3.1З1	Знает статистические закономерности систем с малым числом элементов и методы обработки данных ядерно-физического исследования
				ПК(У)-3.1В2	Владеет методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов
				ПК(У)-3.1У2	Умеет проводить эксперимент по заданной методике в атомной отрасли, составлять описание проводимых исследований и проводить анализ результатов
				ПК(У)-3.1З2	Знает методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок
ПК(У)-4	Способен использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования	И.ПК(У)-4.1	Осуществляет использование технических средств, с целью проведения физических измерений объектов исследования	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом использования современных сертифицированных программ
				ПК(У)-4.1У1	Умеет пользоваться современными методами и приборами для решения поставленных задач
				ПК(У)-4.1З1	Знает назначение и принцип работы приборов и экспериментальных установок, используемых при проведении исследований
				ПК(У)-4.1В2	Владеет навыками измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)-4.1У2	Умеет осуществлять интерпретацию измеренных физических величин
				ПК(У)-4.132	Знает условия безопасной эксплуатации приборов и установок

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Применять основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, использовать методы математического анализа и моделирования	И.ПК(У)-2.2
РД-2	Выполнять расчеты плазмохимических процессов и определять оптимальные режимы получения целевых продуктов	И.ПК(У)-2.2
РД-3	Применять экспериментальные методы определения газодинамических, теплофизических и электрофизических режимов работы плазменных установок	И.ПК(У)-3.1
РД-4	Применять современные приборы инструментального анализа; проводить статистическую обработку экспериментальных данных, полученных при исследовании плазмохимических процессов	И.ПК(У)-4.1
РД-5	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях плазмохимических процессов	И.ПК(У)-3.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Пламенная переработка газообразного сырья	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4, РД-5	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	27
Раздел 2. Пламенная переработка жидкого сырья	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4, РД-5	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	27
Раздел 3. Пламенная переработка твердого сырья	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4, РД-5	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	12

		Самостоятельная работа	27
Раздел 4. Пламенная утилизация промышленных отходов	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4, РД-5	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	27

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Пламенная переработка газообразного сырья

Классификация и основные стадии плазмохимических процессов. Способы сохранения («закалки»), разделения и обезвреживания продуктов плазмохимических процессов. Плазменная переработка газообразного сырья.

Темы лекций:

1. Классификация и основные стадии плазмохимических процессов (2 часа).
2. Способы сохранения («закалки»), разделения и обезвреживания продуктов плазмохимических процессов (2 часа).
3. Плазменная переработка газообразного сырья (2 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Плазмохимический синтез оксидов азота из атмосферного воздуха (12 часов).

Раздел 2. Пламенная переработка жидкого сырья

Плазменная переработка водно-солевых растворов тугоплавких металлов. Плазменная переработка водно-солевых суспензий. Плазменная переработка водно-органических нитратных растворов, включающих органический компонент.

Темы лекций:

1. Плазменная переработка водно-солевых суспензий (2 часа).
2. Плазменная переработка водно-солевых растворов тугоплавких металлов (2 часа).
3. Плазменная переработка водно-органических нитратных растворов тугоплавких металлов, включающих органический компонент (2 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Плазмохимический синтез простых и сложных оксидов тугоплавких металлов из водно-органических нитратных растворов (12 часов).

Раздел 3. Пламенная переработка твердого сырья

Плазменная переработка твердого сырья в неподвижном слое. Плазменная переработка дисперсного твердого сырья в плазменном потоке. Плазмохимическое вскрытие рудных концентратов с использованием фторсодержащих соединений.

Темы лекций:

1. Плазменная переработка твердого сырья в неподвижном слое (2 часа).
2. Плазменная переработка дисперсного твердого сырья в плазменном потоке (2 часа).
3. Плазмохимическое вскрытие рудных концентратов с использованием фторсодержащих соединений (2 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Плазмохимическое вскрытие рудных концентратов (12 часов).

Раздел 4. Пламенная утилизация промышленных отходов

Плазменная утилизация отходов водоподготовки. Плазменная утилизация иловых отложений бассейнов-хранилищ жидких радиоактивных отходов. Плазменная утилизация отходов переработки отработавшего ядерного топлива.

Темы лекций:

1. Плазменная утилизация отходов водоподготовки (2 часа).
2. Плазменная утилизация иловых отложений бассейнов-хранилищ жидких радиоактивных отходов (2 часа).
3. Плазменная утилизация отходов переработки отработавшего ядерного топлива (2 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Плазменная утилизация отходов водоподготовки (12 часов).

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах

Виды самостоятельной работы	Объем времени, ч
Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий)	20
Подготовка к лабораторным работам	16
Подготовка к оценивающим мероприятиям	12

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Каренгин А.Г. Физика и техника низкотемпературной плазмы. Учебно-методический комплекс дисциплины. Учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2008. – 130 с. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m176.pdf>
2. Каренгин А.Г. Физика и химия газоразрядной плазмы. Учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2008. – 140 с. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m325.pdf>
3. Плазменные процессы и технологии. Часть 1: Учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2008. – с. 140. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m174.pdf>
4. Плазменные техника и технологии. Электронный учебный курс. – Томск: ТПУ, 2015. – Режим доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=809>.
5. Плазменные технологии переработки веществ. Электронный учебный курс. Томск: ТПУ, 2016. – Режим доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1163>.
6. Кондрашов А.П., Шестопапов Е.В. Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерений. – М.: Атомиздат, 1977. – 195 с.
7. Ясельский В.К., Кузнецов А.И., Дядик В.Ф. Обработка результатов измерений. // Учебное пособие. – Томск: ТПИ, 1977. – 95 с.
8. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 277 с.

Дополнительная литература

1. Крапивина С.А. Технология плазмохимических производств. Учебное пособие / С. А. Крапивина; Ленинградский технологический институт им. Ленсовета. – Ленинград: ЛТИ, 1980. – 76 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C95023>
2. Пархоменко В. Д., Цыбулев П. Н., Краснокутский Ю. И. Технология плазмохимических производств. – Киев: «Выща школа», 1991. – 253 с. – Режим доступа:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C39207>.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Каренгин А.Г. Физика и техника низкотемпературной плазмы. Учебно-методический комплекс дисциплины. http://e-le.lcd.tpu.ru/hublic/FTNP_ier1/index.html/.
2. Каренгин А.Г. Физика и химия газоразрядной плазмы. Комплект учебно-методического обеспечения в среде e-learning. http://e-le.lcd.tpu.ru/hublic/FHGP_ier_2/index.html/.
3. Плазменные процессы и технологии. Часть 1: Комплект учебно-методического обеспечения в среде e-learning. http://e-le.lcg.tpu.ru/public/PPT_ier2/index.html).
4. Каренгин А.Г. Плазменные процессы и технологии. Часть 2: Комплект учебно-методического обеспечения в среде e-learning. http://e-le.lcg.tpu.ru/public/PPIT_ier2/index.html/.
5. Каренгин А.Г. Плазменная техника и технологии получения и применения нанопорошков: Комплект учебно-методических материалов в среде электронного обучения. (http://e-le.lcg.tpu.ru/public/PTN_ier1/index.html).
6. Плазменная техника и технологии. Электронный учебный курс. - Томск: ТПУ, 2015. (<http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=809>).
7. Плазменные технологии переработки веществ. Электронный учебный курс. Томск: ТПУ, 2016. (<http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1163>).

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; ownCloud Desktop Client.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Для проведения лабораторных работ по учебной дисциплине «Лабораторный практикум» имеются стационарные плазменные стенды, оснащенные приборами для контроля режимов работы ВЧФ-плазмотрона, параметров генерируемых им воздушных плазменных струй и протекающих в них плазмохимических процессов.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, ауд. 239 (Учебный корпус №10)	Комплект газоаналитического оборудования (масс-спектрометр "Техмас", персональный компьютер INTEL ATOM D 410) - 1 шт.; Программно-аппаратный масс-спектрометрический комплекс - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.04.02 – Ядерная физика и технологии, специализация – Физика кинетических явлений (приема 2018г., очная форма обучения).

Разработчик - доцент Каренгин А.Г.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ (протокол от «27» августа 2018 г. №3-д).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры, д.т.н.



Горюнов А.Г.

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

[illegible]