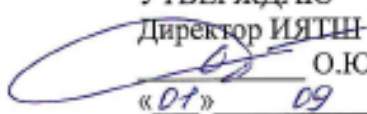


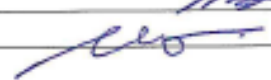
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯТН
 О.Ю. Долматов
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физические методы анализа веществ и материалов			
Направление подготовки/специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Физика кинетических явлений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	40	
Самостоятельная работа, ч		68	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
------------------------------	---------	------------------------------	------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		А.Г. Горюнов
		П.М. Бычков
		В.Ф. Мышкин

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
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.10	Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.10В1	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач.
				ОПК(У)-1.10У1	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных
				ОПК(У)-1.10З1	Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики
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)-3.1В2	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)-14	Готов разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных,	И.ПК(У)-14.1	Способен разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных,	ПК(У)-14.1В1	Владеет опытом эксплуатации ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных установок, электронных или установок для генерации нейтронных и протонных пучков

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем		сверхвысокочастотных установок, электронных, нейтронных и протонных пучков в решении технических, технологических и медицинских проблем	ПК(У)-14.1У1	Умеет разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных установок, электронных, нейтронных и протонных пучков в решении технических или технологических проблем в атомной отрасли и медицине
				ПК(У)-14.131	Знает основные технические параметры ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных установок, современных установок для генерации электронных, нейтронных и протонных пучков

2. Место дисциплины (модуля) 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	Использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.10
РД-3	Проводить научные исследования по заданной методике; описывать проводимые исследования и анализировать результаты; разрабатывать способы применения плазменных, лазерных и СВЧ установок, методов экспериментальной физики в решении технических и технологических задач	И.ПК(У)-3.1
РД-6	Эксплуатировать современные приборы инструментального анализа; проводить статистическую обработку экспериментальных данных	И.ПК(У)-14.1

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 (модуль) 1. Оптическая спектроскопия	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	17
Раздел (модуль) 2. Масс-спектрометрия	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел (модуль) 3. Рентгеновская диагностика	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел (модуль) 4. Спектроскопия парамагнитного резонанса	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. *Оптическая спектроскопия*

Темы лекций:

1. Приборы и методы оптической спектроскопии

Названия лабораторных работ:

1. Изучение конструкции спектрометра ИСП-28
2. Изучение конструкции спектрометра ИСП-28
3. Регистрация спектра оптического излучения
4. Регистрация спектра оптического излучения
5. Расшифровка оптического спектра. Определение относительной концентрации
6. Расшифровка оптического спектра. Определение относительной концентрации

Темы практических занятий:

1. Решение задач по оптической спектроскопии
2. Решение задач по оптической спектроскопии

Раздел 2. *Масс-спектрометрия*

Тема лекции:

2. Масс-спектрометрические методы анализа

Названия лабораторных работ:

7. Изучение конструкции масс-спектрометра. Регистрация масс-спектра

Темы практических занятий:

3. Расшифровка масс-спектра
4. Расшифровка масс-спектра

Раздел 3. *Рентгеновская диагностика*

Тема лекции:

3. Рентгеновские методы диагностики

Темы практических занятий:

5. Решение задач по рентгеновской диагностике
6. Решение задач по рентгеновской диагностике

Раздел 4. Спектроскопия парамагнитного резонанса

Тема лекции:

4. Приборы и методы парамагнитной диагностики веществ

Темы практических занятий:

7. Решение задач по парамагнитному резонансу
8. Решение задач по парамагнитному резонансу

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме - оформление реферата;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Спектральные методы исследований: учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); сост. В. Ф. Мышкин, Д. А. Ижойкин. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m158.pdf>.
2. Лебедев А. Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды / А. Т. Лебедев. — Москва: Техносфера, 2013. — 632 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73535>.
3. Полулях С. Н. Введение в ядерный магнитный резонанс и магнитную релаксацию: учеб. пособие / С.Н. Полулях. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 163 с. — Текст: электронный // Znanium.com: электронно-библиотечная система. — URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/993447>.

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Мышкин Вячеслав Фёдорович. Лабораторный практикум по дисциплине "Кинетика физико-химических явлений и методы их изучения": учебное пособие / В. Ф. Мышкин, Д. А. Ижойкин, А. Д. Побережников; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m297.pdf>.
2. Тимофеев В. Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур: учебное пособие / В. Б. Тимофеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 512 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56612>.
3. Федотов М. А. Ядерный магнитный резонанс в неорганической и координационной

химии. Растворы и жидкости: монография / М. А. Федотов. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 384 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=124>
2. www.wiley.com/legacy/wileychi/ms/
3. www.vmsso.ru
4. <http://mass-spektrometria.ru>
5. www.mossbauer.info
6. www.iucr.org
7. <http://rruff.geo.arizona.edu/AMS/amcsd.php>
8. www.easyspin.org

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

XnView Classic; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Autodesk AutoCAD Mechanical 2020 Education; Autodesk Inventor Professional 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Notepad++; WinDjView; ownCloud Desktop Client; Oracle VirtualBox.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, ауд. 242 (Учебный корпус №10)	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 13 шт.; Принтер - 1 шт.
2.	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. 001В (Учебный корпус №10)	Цифровой осциллограф TDS 2024B - 1 шт.; Прибор СОК-1 - 3 шт.; Блок питания БПЛ-66/33 - 1 шт.; Воздуходувка GHG 600 CE BOSCH - 1 шт.; Источник питания GPR-100H05D - 1 шт.; Насос вакуумный безмасленный диафрагменный XDD1 - 1 шт.; Прибор 5002 - 1 шт.; Источник питания Б5-71/2 - 1 шт.; Источник питания АКИП-1116 - 1 шт.; Источник питания Б5-80/1 - 1 шт.; Генератор GoodWill Instek SFG-71013 - 2 шт.; Весы электронные - 1 шт.; Генератор ВЧР-2 - 1 шт.; Насос перистальтический ЛАБ-НП-1-20М - 1 шт.; Частотомер ЧЗ-67 - 1 шт.; Вакуумметр ионизационно-термопарный ВИТ-3 - 1 шт.; Источник питания АКИП-1201 - 1 шт.; Телескоп МС МТО-11СА - 1 шт.; Осциллограф -приставка АСК-3107 4-х канальный - 1 шт.; Осциллограф-спектроанализатор - 1 шт.; Кабина экранирующая - 1 шт.; Генератор GoodWill Instek GFG-8215A - 1 шт.; Лазер ЛГН-503 - 1 шт.; Микроскоп INTEL - 1 шт.; Плата ЛА-20 - 1 шт.; Прибор 3020 - 1 шт.; Генератор Акип ГСС-05 - 1 шт.; Источник питания БПЛ66/33 - 1 шт.; Оптическая скамья - 1 шт.; Осциллограф С 1-99 - 1 шт.; Спектрометр SL40-2-3648USB - 2 шт.; Генератор Акип ГСС-120 - 1 шт.; Генератор ГОС-100 - 1 шт.; Источник питания дейтериевой лампы - 1 шт.; Шкаф вытяжной - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 102 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.

	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, ауд. 228 (Учебный корпус №10)	
4.	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. 316 (Учебный корпус №10)	Учебно-исследовательский комплекс для изучения физико-химических процессов с участием радикалов - 1 шт.; Анализатор спектра GSP-827 - 1 шт.; Источник питания GoodWill Instek GPS-1850 - 1 шт.; Осциллограф GDS-2062 - 1 шт.; Осциллограф GDS-2204 - 2 шт.; Скоростная камера HS101H 1024.58 - 1 шт.; Опытный образец лазера АИЛ-0,5 - 1 шт.; Установка галогорграфическая виброзащищенная - 1 шт.; Насос перистальтический ЛАБ-НП-1-20М - 1 шт.; Генератор GoodWill Instek GFG-8215A - 1 шт.; Лазер ЛГН-118-3В - 1 шт.; Осциллограф WS 44 XS - 1 шт.; Полупроводниковый источник когерентного излучения - 1 шт.; Источник беспереб. питания 1000VA - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест; Компьютер - 5 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.04.02 – Ядерные физика и технологии, специализация – Физика кинетических явлений (приема 2020г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
профессор	Мышкин В.Ф.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ (протокол от 01.09.2020 г. № 29-д).

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



Горюнов А.Г.