

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 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Учебно-исследовательская работа студентов			
Направление подготовки/специальность	14.03.02 – Ядерная физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерная физика и технологии		
Специализация	Физика кинетических явлений		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3, 4	семестры	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8 (2/2/2/2)		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	0		
Самостоятельная работа, ч	288 (72/72/72/72)		
ИТОГО, ч	288		

Вид промежуточной аттестации

Зачёт

Обеспечивающее
подразделение

ОЯТЦ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на правах
кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	П.Н. Бычков
	Ю.Ю. Луценко

2020г.

1. Цели дисциплины

Целями 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 обучения	
		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)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В2	Владеет навыком поиска информации для решения поставленных научных задач
				УК(У)-1.2У2	Умеет осуществлять качественный поиск литературы, научных статей и диссертационных работ по различным тематикам исследования
				УК(У)-1.2З2	Знает основные источники поиска информации по различным областям науки и техники
ПК(У)-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	И.ПК(У)-1.1	Способен осуществлять поиск научно-технической информации для обработки данных, проведения исследования, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыком поиска научно-технической информации по заданной теме, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы
				ПК(У)-1.1У1	Умеет использовать информационные ресурсы для поиска актуальной научно-технической информации
				ПК(У)-1.1З1	Знает основные поисковые информационные ресурсы и базы данных и аспекты обработки научно-технической информации в своей предметной области
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)-3.1У1	Умеет описывать проведённое исследование и проводить анализ полученных 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)-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 ЯМ и РВ
				ПК(У)-4.1У2	Умеет осуществлять интерпретацию измеренных физических величин

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)-4.132	Знает условия безопасной эксплуатации приборов и установок
ПК(У)-5	Готов к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	И.ПК(У)-5.1	Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок	ПК(У)-5.1B1	Владеет навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочными и другими информационными источниками
				ПК(У)-5.1У1	Умеет подготавливать данные для составления обзоров, отчетов, составления научно-технического отчета по выполненному заданию
				ПК(У)-5.131	Знает основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов об исследовательской работе, правила оформления таблиц и т.п.
ПК(У)-8	Готов к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ	И.ПК(У)-8.1	Проводит разработку проектно-технической документации	ПК(У)-8.1B1	Владеет навыками разработки технической документации
				ПК(У)-8.1У1	Умеет оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов
				ПК(У)-8.131	Знает порядок разработки проектной и технической документации по результатам выполненных исследований
ПК(У)-12	Готов к эксплуатации современного физического оборудования, приборов и технологий	И.ПК(У)-12.3	Применяет знания о существующих и перспективных разделительных установках и аппаратах и в своей профессиональной деятельности	ПК(У)-12.3B1	Владеет навыками расчета и оптимизации параметров многоступенчатых установок для разделения изотопов и тонкой очистки веществ
				ПК(У)-12.3У1	Умеет использовать математические модели тепло и массопереноса в каскадах разделения изотопов и тонкой очистки веществ для поиска оптимальных каскадных схем и решения поставленных разделительных задач
				ПК(У)-12.331	Знает физические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки веществ

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

При прохождении дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП-1	Применять знания закономерностей тепломассопереноса, плазменных процессов и процессов изотопного обмена в своих исследованиях	И.ПК(У)-12.3
РП-2	Применять приёмы работы с измерительными приборами	И.ПК(У)-4.1
РП-3	Уметь анализировать данные литературных источников	И.УК(У)-1.2 И.ПК(У)-1.1
РП-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-12.3

РП-5	Уметь проводить физический эксперимент по заданной методике	И.ПК(У)-3.1
------	---	-------------

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

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

№ семестра	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
5	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – ознакомление с особенностями исследуемого объекта – подготовка отчета.	РП-1, РП-3
6	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: – этап сбора, обработки и анализа литературы; – подготовка отчета.	РП-3
7	Научно-исследовательская работа: – разработка модели экспериментальной установки; – проведение экспериментов; – анализ полученных расчётных и экспериментальных результатов; – подготовка отчёта	РП-1 РП-2 РП-4 РП-5
8	Заключительный: Дополнительные исследования изучаемого объекта (явления) – подготовка отчета	РП-4 РП-5

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Формы отчетности по дисциплине

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей программы дисциплины и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература:

1. Баранов В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение. В 2-х томах. – Москва: Физматлит, 2005.
2. Луценко Ю.Ю. Физика кинетических явлений: учебное пособие для вузов / Ю. Ю. Луценко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — 109 с.
3. Спектральные методы исследований: учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); сост. В. Ф. Мышкин, Д. А. Ижойкин. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m158.pdf>
4. Вергун А.П. Ионнообменная технология разделения и очистки веществ: учебное пособие / А. П. Вергун, В. Ф. Мышкин, А. В. Власов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2010/m39.pdf>
5. Дорофеева Л.И. Разделение и очистка веществ мембранными, обменными и электрохимическими методами: учебное пособие / Л. И. Дорофеева; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m101.pdf>
6. Каренгин А.Г. Физика и химия газоразрядной плазмы. //Учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2010. –150с.

Дополнительная литература

1. Орлов А.А. Разделение изотопов урана: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. А. Орлов, А. В. Абрамов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m274.pdf>
2. Каренгин А.Г. Физика и техника низкотемпературной плазмы. //Учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2008. –140с
3. Луценко Ю.Ю. Электродинамика высокочастотных разрядов емкостного типа: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. Ю. Луценко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2018. – Режим доступа <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m019.pdf>
4. Колпакова Н.А. Термодинамика и кинетика сорбционного концентрирования. Учебное пособие. Ч. 1 / Н. А. Колпакова, Т. С. Минакова; - Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). - Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m236.pdf>
5. Теплотехника: учебник для вузов / В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, Г. М. Камфер [и др.]; под ред. В. Н. Луканина. — 5-е изд., испр. — Москва: Высшая школа, 2009. — 671 с.

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://tac.tomsk.ru> – сайт Томского информационного центра
2. <http://www.rosatom.ru> – официальный сайт ГК Росатом
3. <http://www.lib.tpu.ru/> - Научно-техническая библиотека ТПУ
4. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека
5. <http://www.sciencedirect.com/>
6. <http://www.springerlink.com/>

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

ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Notepad++; Amazon Corretto JRE 8; Elsevier Mendeley Desktop; Microsoft Teams; Oracle VirtualBox.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения дисциплины

При проведении дисциплины в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	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. 001А (Учебный корпус №10)	Высокочаст.цифр/ инфрокрасный пирометр IPE140/45 - 1 шт.; Полировальная машина PMB 1200 CE SPARKI - 1 шт.; Электромагнитный расходомер OPTIMASS bk4000F/3842 - 2 шт.; Дрель BUR 2 - 1 шт.; Перфоратор SDS+HITACHI DH 24 PC3 - 1 шт.; Шлиф.машина УШМ MAKITA - 1 шт.; Оседиагональный шнековый насос УОДН 120-100-65 К - 1 шт.; Агрегат электронасосный НД 1,0Р 1000/4 K14B-УХЛЗ - 1 шт.; Аспиратор - 1 шт.; Компрессор Fiac - 1 шт.; Насос Bredel Petropoff 25 для перекач.нефтепрод. - 1 шт.; Расходомер роторный ЭМИС-ДИО 230 - 1 шт.; Генератор высокочастотный ВЧГ8-60/13-01 - 1 шт.; Шлиф.машина УШМ GWS 24-230 BV - 1 шт.; Аппарат сварочный - 1 шт.; Расходомер массовый OPTIMASS bk7000F/3842 - 1 шт.; Модуль плазменный высоковольтный фак.плазматрона УНШ - 1 шт.; Установка центробежная барботн. - 1 шт.; Дрель М-13 RVCE - 1 шт.; Инфракрасный термометр M90L - 1 шт.; Генератор высокочастотный - 1 шт.; Газоанализатор - 1 шт.; Механо-магнитный фильтр воды ПМФ-50ЭК с электроприводом - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-2200г с гирей калибровочной 1кг F2 - 1 шт.; Уровнемер радарный OPTIWAVE7300C - 1 шт.; Тисы слесарные - 1 шт.; Пульт контроля управл.технол.процессом плазматрона - 1 шт.; Установка насосная УОДН (Н) - 1 шт.; Компрессор - 1 шт.; Частотомер - 1 шт.; Газоанализатор д/анализа дымовых газов KM9106 - 1 шт.; Перфоратор MAKITA HR 2450 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 1 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. 001Б (Учебный корпус №10)	Прибор 3010 - 1 шт.; Генератор ЛСП 1-4 - 1 шт.; Весы электронные - 1 шт.; Прибор 3005 - 1 шт.; Профессиональный лабораторный рН-метр PHS-3D - 1 шт.; Печь трубчатая оснащенная температурным контроллером - 1 шт.; Установка спектрального анализа оптич.излучен Shamrock USB - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 23 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Шкаф вытяжной - 1 шт.; Компьютер - 7 шт.; Принтер - 1 шт.
3.	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 MC MTO-11CA - 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.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, ауд. 019 (Учебный корпус №10)	Весы электронные - 1 шт.; Кондуктомер DIST 3 карманный - 1 шт.; РН-метр карманный - 1 шт.; Весы электронные A&D HL-100 - 1 шт.; Аквадистиллятор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест Компьютер - 1 шт.
5.	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.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, ауд. 340 (Учебный корпус №10)	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, ауд. 311 (Научно-техническая библиотека)	Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Компьютер - 38 шт.; Принтер - 3 шт.; Проектор - 1 шт.
8.	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 галографическая 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.
9.	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. 246 (Учебный корпус №10)	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест Компьютер - 3 шт.; Принтер - 3 шт.
10.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, ауд. 210/1 (Научно-техническая библиотека)	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.; Проектор - 1 шт.
11.	Аудитория для проведения учебных	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест

	занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 4, ауд. 303 (Учебный корпус №11)	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
12.	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. 247 (Учебный корпус №10)	Кондуктометр Анион-4120 лабораторный - 1 шт.; Насос 24BP-5Д - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 1 шт.; Блок автоматического титрования - 1 шт.; Насос перистальтический ЛАБ-НП-1-20М - 1 шт.; Аппарат воднодисперсионный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.

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

Разработчик:

Должность	ФИО
доцент	Луценко Ю.Ю.

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

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

подпись

Горюнов А.Г.

[illegible]