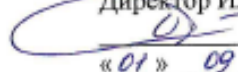


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

 О.Ю. Долматов
« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Оборудование предприятий ядерно-топливного цикла			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
	Изотопные технологии и материалы		
	Изотопные технологии и материалы		
	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		0
	Лабораторные занятия		40
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			А.Г. Горюнов
			Л.И. Дорофеева
			А.А. Орлов

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.2	Проводит критический анализ технологических параметров и оборудования	УК(У)- 1.2.В1	Владеет опытом критического анализа и расчета технологических параметров и оборудования каскадов с применение соответствующего математического аппарата и программного обеспечения
				УК(У)- 1.2.У1	Умеет системно оценивать параметры необходимые для технологических и экономических показателей каскадов
				УК(У)- 1.2.З1	Знает назначение, устройство, принцип действия, компоновку и маркировку основного оборудования, основные принципы каскадирования, варианты и стратегию организации разделительных и очистительных каскадов
		И.УК(У)-1.4	Разрабатывает оптимальные обобщенные варианты решения профессиональных проблем	УК(У)-1.4.В2	Владеет опытом решения проблем оптимизации режимов работы каскадов, в том числе по разделению двух- и многокомпонентных изотопных смесей
				УК(У)-1.4.У2	Умеет проводить критический анализ и оптимизацию параметров при проектировании каскадов, применять оптимальные схемы управления технологическими процессами
				УК(У)-1.4.З2	Знает взаимосвязь конструктивного исполнения отдельных узлов разделительных элементов с их физическими характеристиками и оптимальным функционированием каскада в целом
ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную	И.ПК(У)-6.1	Выбирает конструкции узлов и аппаратов, а также	ПК(У)-6.1.В1	Владеет опытом разработки и расчета современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	разработку современных физических установок и приборов		необходимые для их эксплуатации физико-химические характеристики контроля параметров технологических процессов		научных, экологических и промышленных целях
				ПК(У)-6.1.У1	Умеет применять разделительные установки, обладающие высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью
				ПК(У)-6.1.31	Знает теоретические закономерности, характеризующие физические явления в области изотопных технологий и материалов
		И.ПК(У)-6.4	Проектирует, разрабатывает и совершенствует технологические процессы, отдельные узлы и установки в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)-6.4.В1	Владеет опытом использования компьютерных технологий и моделирования при разработке процессов и проектировании оборудования для разделения изотопных и молекулярных смесей, утилизации и иммобилизации промышленных отходов, других физических установок
				ПК(У)-6.4.У1	Умеет применять методы расчета, концептуальной и проектной разработки современных физических установок и приборов, каскадов для разделения молекулярных и изотопных смесей
				ПК(У)-6.4.31	Знает методы поиска оптимальных условий осуществления физико-химических процессов, тренажёры системы управления разделительным предприятием
ПК(У)-8	Способен к объективному анализу технических и расчетно-теоретических разработок, решений и проектов, учету их соответствия требованиям законов в области	И.ПК(У)-8.2	Понимает нормативные документы, государственные стандарты, технические условия, инструкции по организации разработки технологических процессов, технические задания	ПК(У)-8.2.В1	Владеет опытом разрабатывать меры по снижению рисков и обеспечению ядерной и радиационной безопасности руководствуясь законами и нормативными документами
				ПК(У)-8.2.У1	Умеет оценивать риски и отклонения от режимов нормальной эксплуатации
				ПК(У)-8.2.31	Знает основные принципы расчёта критических характеристик узлов оборудования, обоснования

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности, другим нормативным актам на российском и международном уровне, подготовить экспертное заключение				параметров конструкций

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

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	Знать назначение, устройство, принцип действия, компоновку и маркировку газодиффузионных делителей с плоскими и трубчатыми фильтрами, принципы их каскадирования, варианты организации очистительных каскадов.	И.УК(У)-1.2 И.ПК(У)-8.2
РД 2	Уметь проводить расчет технологических и экономических показателей газодиффузионных каскадов, применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов при проведении расчетов.	И.УК(У)-1.2
РД 3	Знать назначение, устройство, принцип действия, компоновку и маркировку газовых центрифуг, принципы их каскадирования, варианты организации разделительных и очистительных центрифужных каскадов.	И.УК(У)-1.2
РД 4	Уметь проводить расчет технологических и экономических показателей данных каскадов, применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов для расчета и оптимизации режимов работы каскадов по разделению двух- и многокомпонентных изотопных смесей, выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.УК(У)-1.4 И.ПК(У)-6.4
РД 5	Знать назначение, устройство и принцип действия, размеры и режимы работы основного сорбционного (пачук, установка ступенчатой регенерации, грохоты, электролизер для рафинирования продукта) и амальгамно-обменного (электролизер для получения амальгамы лития, обменная насадочная колонна, разлагатель, узел обращения фаз) оборудования.	И.УК(У)-1.2
РД 6	Уметь проводить расчеты параметров, проектирование и оптимизацию сорбционных и амальгамных каскадов, владеть навыками управления этими технологическими процессами.	И.ПК(У)-6.1
РД 7	Владеть устойчивыми навыками проведения теоретических расчетов и моделирования процессов разделения изотопов с использованием компьютерной техники, обработки, систематизации и анализа полученных результатов.	И.УК(У)-1.4

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. Газодиффузионное оборудование	РД 1, РД 2	Лекции	2
		Практические занятия	–
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Оборудование для разделения изотопов в газовых центрифугах	РД 3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	–
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Оборудование для сорбции и амальгамного обмена	РД 5, РД 6, РД 7	Лекции	2
		Практические занятия	–
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Газодиффузионное оборудование

В разделе рассмотрено устройство, принцип действия, назначение, компоновка и маркировка газодиффузионных машин.

Темы лекций:

1. Газодиффузионные делители.

Названия лабораторных работ:

1. Газодиффузионное оборудование разделительных предприятий.
2. Очистка гексафторида урана в каскаде газодиффузионных машин.
3. Расчет газодиффузионных каскадов, состоящих из машин различных типов.
4. Оптимизация работы газодиффузионного каскада.

Раздел 2. Оборудование для разделения изотопов в газовых центрифугах

В разделе рассмотрено основное технологическое, вспомогательное технологическое и механическое оборудование. Их устройство, принцип действия, назначение, компоновка и маркировка.

Темы лекций:

2. Основное технологическое оборудование.
3. Вспомогательное технологическое и механическое оборудование.

Названия лабораторных работ:

5. Организация структуры разделительного производства.
6. Контроль режимов работы технологического оборудования.
7. Компоновка основного технологического и механического оборудования.

Раздел 3. Оборудование для сорбции и амальгамного обмена

В разделе рассмотрено оборудование ионообменного и амальгамно-обменного методов, а также оборудование для получения металлического лития. Их устройство, принцип действия, назначение.

Темы лекций:

4. Оборудование амальгамно-обменного и ионообменного методов.

Названия лабораторных работ:

8. Электролизное получение амальгамы лития.

9. Определение основных характеристик ионообменных смол.

10. Оптимизация каскада газовых центрифуг.

Тематика курсового проекта: Расчет параметров процесса десублимации UF_6 в вертикальные технологические емкости.

Расчеты проводятся по индивидуальным заданиям:

Варианты индивидуальных заданий для расчета различных конфигураций вертикальных погружных емкостей

Характеристика емкостей		Тип емкости						
		Б-12	322-45-0013	322-06-0001	Б-10М4	Б-3	322-45-0009	Б-1
Вариант		1	2	3	4	5	6	7
Номинальная вместимость, м³		2.5	1.047	0.858	2.5	2.5	0.06	1.0
Наружный диаметр, мм		1216	928	928	1216	1216	312	916
Высота емкости (габарит), мм		2880	2100	2000	2880	2880	1310	2286
Толщина стенок емкости, мм		8	14	14	8	8	6	8
Основной материал		16ГС-8 ГОСТ 19281-89	16ГС-4 ГОСТ 19281-89	16ГС-4	16ГС-6	Ст. 20	12Х18НТ10Т ГОСТ 5949-75	Ст. 3, Ст. 20
Масса незаполненной емкости, кг		800	940	620	1070	1000	55	525
Внутреннее оребрение	размеры, мм	безреберная			1500×450×4	810×400×5; 850×250×3	d _{ин} = 100	1155×330×5
	количество ребер, шт.				12	12	13	6
	способ крепления ребер				прямые накладные	прямые приварные	радиальные вставные	прямые приварные
Характеристика емкостей		Тип емкости						
		322-45-0016	322-45-0002	5195-0-00	Б-2 ^{1/2}	3420-0-00	Б-10 01СП	Б-9
Вариант		8	9	10	11	12	13	14
Номинальная вместимость, м³		2.45	4.035	1.0	2.5	2.5	2.5	1.0
Наружный диаметр, мм		1232	1232	900	1216	1216	1216	916
Высота емкости (габарит), мм		3240	3900	1895	3160	2745	2880	2705
Толщина стенок емкости, мм		16	16	6	8	8	8	8
Основной материал		16ГС-4 ГОСТ 19281-89	16ГС-4 ГОСТ 18281-98	Ст. 3	Ст. 3	Ст. 3	16ГС-6	16ГС ГОСТ 5520-79
Масса незаполненной емкости, кг		2185	2445	450	1040	850	1000	550
Внутреннее оребрение	размеры, мм	безреберная			810×400×5; 850×250×3	810×400×5; 850×250×3	810×400×5; 850×250×3	1155×330×5
	количество ребер, шт.				12	12	12	6
	способ крепления ребер				прямые приварные	прямые приварные	изогнутые накладные	прямые приварные
Характеристика емкостей		Тип емкости						
		Т-4470-0-00	322-06-0010	Т-8239-0-0	9381-0-00	Д201/142	Б-4	Б-22
Вариант		15	16	17	18	19	20	21
Номинальная вместимость, м³		0.06	0.05	0.05	0.017	2.5	2.5	2.5
Наружный диаметр, мм		325	358	442	250	1216	1216	1216
Высота емкости		1330	1020	588	700	2880	3160	2880

(габарит), мм								
Толщина стенок емкости, мм		5	4	5	3	8	8	8
Основной материал		1X13 ГОСТ 5949-75	09ГС7, 10Г2С1-7 ГОСТ 19281-89	1X13 ГОСТ 5949-75	X18Н9Т ГОСТ 5949-75	Ст. 3	Ст. 20	Ст. 20
Масса незаполненной емкости, кг		20	60	17.5	36.8	1020	1050	980
Внутреннее оребрение	размеры, мм	d _{in} = 360	d _{in} = 360	d _{in} = 360	d _{in} = 121	810×400×5; 850×250×3	810×400×5; 850×250×3	810×400×5; 850×250×3
	количество ребер, шт.	7	5	7	5	12	12	12
	способ крепления ребер	радиальные вставные				прямые приварные	прямые приварные	прямые приварные
Характеристика емкостей		Тип емкости						
		322-45-0018	3176-1-00	322-06-0006	Б-1 с6.01	Б-21	322-06-0004	322-06-0003
Вариант		22	23	24	25	26	27	28
Номинальная вместимость, м³		2.5	0.16	0.024	1.0	1.0	0.024	0.006
Наружный диаметр, мм		1232	465	273	926	916	262	128
Высота емкости (габарит), мм		3240	1553÷1716	877	2286	2026	965	830
Толщина стенок емкости, мм		16	15	4	13	8	6	4
Основной материал		16ГС-4 ГОСТ 19281-89	Ст. 20	12X18НТ10Т ГОСТ 5949-75	Ст. 3	Ст. 20	12X18НТ10Т ГОСТ 19281-89	12X18НТ10Т ГОСТ 19281-89
Масса незаполненной емкости, кг		1870	~250	40	586	480	60	21
Внутреннее оребрение	размеры, мм	безреберная			1200×330×5	1155×330×5	112×40×5	безреберная
	количество ребер, шт.				6	6	6	
	способ крепления ребер				прямые приварные			

Пример реализации использования различных вариантов при расчетах приведен ниже.

Номер части курсового проекта	1	2	3	4	5	6	7	8
ФИО студента	Вариант 1	Вариант 1	Вариант 1	Вариант 1	Вариант 11 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 1	Вариант 11 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 15
ФИО студента	Вариант 2	Вариант 2	Вариант 2	Вариант 2	Вариант 12 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 2	Вариант 12 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 16
ФИО студента	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 13 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 3	Вариант 13 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 17
ФИО студента	Вариант 4	Вариант 4	Вариант 4	Вариант 4	Вариант 4	Вариант 4	Вариант 4	Вариант 18
ФИО студента	Вариант 5 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 5 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 5 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 5 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 5 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 5 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 5 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 15
ФИО студента	Вариант 6	Вариант 6	Вариант 6	Вариант 6	Вариант 14	Вариант 6	Вариант 14	Вариант 6
ФИО студента	Вариант 7	Вариант 7	Вариант 7	Вариант 7	Вариант 7	Вариант 7	Вариант 7	Вариант 16
ФИО студента	Вариант 8	Вариант 8	Вариант 8	Вариант 8	Вариант 19 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 8	Вариант 19 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 17
ФИО студента	Вариант 9	Вариант 9	Вариант 9	Вариант 9	Вариант 20 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 9	Вариант 20 Размеры ребра 850*250*3	Вариант 18
ФИО студента	Вариант 5 Размеры ребра 810×400×5	Вариант 5 Размеры ребра 810×400×5	Вариант 5 Размеры ребра 810×400×5	Вариант 5 Размеры ребра 810×400×5	Вариант 5 Размеры ребра 810×400×5	Вариант 5 Размеры ребра 810×400×5	Вариант 5 Размеры ребра 810×400×5	Вариант 16
ФИО студента	Вариант 10	Вариант 10	Вариант 10	Вариант 10	Вариант 11 Размеры	Вариант 10	Вариант 11 Размеры	Вариант 18

					ребра 810×400×5		ребра 810×400×5	
--	--	--	--	--	--------------------	--	--------------------	--

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Опережающая самостоятельная работа;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям: контрольным работам, зачету;
- 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;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Баранов В. Ю. Изотопы: свойства, получение, применение: учебное пособие: В 2 т.: / В. Ю. Баранов. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005 . — Т. 2 — 2005. Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2104>.
2. Теория каскадов для разделения бинарных и многокомпонентных изотопных смесей: учебное пособие / Г. А. Сулаберидзе, В. А. Палкин, В. Д. Борисевич, В. Д. Борман. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75765>.
3. Орлов А. А. Разделение изотопов урана: учебное пособие для вузов / А. А. Орлов, А. В. Абрамов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m274.pdf>.

Дополнительная литература:

1. Оптическое и лазерно-химическое разделение изотопов в атомарных парах / П.А. Бохан, В.В. Бучанов, Д.Э. Закревский [и др.]. — 2-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2017. Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105021>.
2. Борман В.Д., Физические основы разделения изотопов в газовой центрифуге: учебное пособие для вузов / Борман В.Д., Борисевич В.Д. — М.: Издательский дом МЭИ, 2017. ЭБС "Консультант студента": — URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010877.html>.
3. 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>.
4. Видяев Д. Г. Гидрогазодинамика разделительных процессов: учебное пособи / Д. Г. Видяев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m151.pdf>.

4.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://new.znaniy.com/>
3. <https://urait.ru/>
4. <http://www.studentlibrary.ru/>
5. www.lib.tpu.ru/
6. www.lib.tsu.ru/
7. www.elibrary.ru/
8. www.scopus.com/
9. www.wokinfo.com/russian/
10. <http://www.rosatom.ru>
11. <http://window.edu.ru/>

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

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; WinDjView; XnView Classic; AkelPad; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Autodesk AutoCAD Mechanical 2020 Education; Autodesk Inventor Professional 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; Cisco Webex Meetings; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; ownCloud Desktop Client; Elsevier Mendeley Desktop; Microsoft Teams.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	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. 313 (Учебный корпус №10)	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест.
2.	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)	Компьютер - 13 шт.; Принтер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
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. 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.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций,	Компьютер - 38 шт.; Принтер - 3 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест.

	текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, ауд. 311 (Научно-техническая библиотека)	
5.	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)	Компьютер - 10 шт.; Проектор - 1 шт., Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Изотопные технологии и материалы» по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии, специализация «Изотопные технологии и материалы» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик – профессор Орлов А.А.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ (протокол от «25» июня 2020 г. № 28-д).

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

подпись

Горюнов А.Г.