

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

УТВЕРЖДАЮ
 И.о. директора ИШФВП
 Гоголев А.С.
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ			
Направление подготовки	03.06.01 Физика и астрономия		
Образовательная программа (профиль)	01.04.20 Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника		
Уровень образования	Высшее образование - подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре		
Курс	1-3	семестр	1,2,3,4,5,6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	117		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
	Самостоятельная работа, ч		4212
	ИТОГО, ч		4212

Вид промежуточной аттестации

Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ИШФВП
------------	------------------------------	-------

Руководитель ООП

	Сухих Л.Г.
---	------------

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
УК(У)-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК(У)-1.B1	Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК(У)-1.B2	Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК(У)-1.U1	Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
		УК(У)-1.U2	Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи исходя из наличных ресурсов и ограничений
		УК(У)-1.31	Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК(У)-1.32	Знать современные достижения и новые идеи в междисциплинарных областях профессиональной деятельности
УК(У)-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК(У)-2.B1	Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития
		УК(У)-2.B2	Владеть технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
		УК(У)-2.U1	Уметь использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
		УК(У)-2.U2	Уметь проводить комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения
		УК(У)-2.31	Знать основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
		УК(У)-2.32	Знать технологии планирования в профессиональной деятельности, в сфере научных исследований
УК(У)-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК(У)-3.B1	Владеть навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки
		УК(У)-3.B2	Владеть технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; владение навыками инновационной деятельности
		УК(У)-3.B3	Владеть различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
		УК(У)-3.U1	Уметь выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
		УК(У)-3.U2	Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
		УК(У)-3.U3	Уметь вести корректную дискуссию в процессе представления научных результатов
		УК(У)-3.31	Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
		УК(У)-3.32	Знать классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; основ инновационной деятельности

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
		УК(У)-3.33	Знать методику проведения дискуссий и представления научных результатов
УК(У)-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УК(У)-4.В1	Владеть иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере
		УК(У)-4.В2	Владеть навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий
		УК(У)-4.В3	Владеть навыками подготовленной, а также неподготовленной монологической речью в виде резюме, сообщения, доклада; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах
		УК(У)-4.В4	Владеть навыками выступлений на научно-тематических конференциях
		УК(У)-4.У1	Уметь использовать знание иностранного языка в профессиональной и научной деятельности
		УК(У)-4.У2	Уметь составлять аннотации, рефераты и писать тезисы и/или статьи, выступления, рецензии; принимать участие в дискуссии на иностранном языке по научным проблемам
		УК(У)-4.У3	Уметь обосновывать и отстаивать свою точку зрения
		УК(У)-4.У4	Уметь объяснять учебный и научный материал и вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов
		УК(У)-4.31	Знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
		УК(У)-4.32	Знать стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
		УК(У)-4.33	Знать технологии подготовки научных публикаций, резюме, докладов и др.
УК(У)-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УК(У)-5.В1	Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
		УК(У)-5.У1	Уметь осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом
		УК(У)-5.31	Знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
ОПК(У)-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ОПК(У)-1.В1	Владеть навыками решения нестандартных задач, возникающих в ходе собственного исследования, в т.ч. с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
		ОПК(У)-1.В2	Владеть опытом применения информационно-коммуникационных технологий в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
		ОПК(У)-1.В3	Владеть опытом применения методов исследования к решению научных задач
		ОПК(У)-1.У1	Уметь развивать и предлагать новые методы исследования нестандартных задач, возникающих в ходе собственного исследования
		ОПК(У)-1.У2	Уметь правильно ставить задачи по выбранной научной тематике, выбирать для исследования необходимые методы
		ОПК(У)-1.У3	Уметь применять методы исследования к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
		ОПК(У)-1.31	Знать методы исследований, области их применения и возможные направления их развития в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
		ОПК(У)-1.32	Знать основы информационно-коммуникационных технологий
		ОПК(У)-1.33	Знать методы исследования к решению научных задач
ПК(У)-1	Способность к планированию, организации работы по проектам в области физики пучков заряженных частиц и	ПК(У)-1.В1	Владеть опытом применения методов и методик в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники, а также модернизации современных и создании новых ускорителей заряженных частиц и их подсистем
		ПК(У)-1.У1	Уметь разрабатывать методы и методики в области физики

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	ускорительной техники, а также по модернизации современных и создании новых ускорителей заряженных частиц и их подсистем		пучков заряженных частиц и ускорительной техники, а также модернизации современных и создании новых ускорителей заряженных частиц и их подсистем
		ПК(У)-1.31	Знать основы физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники, особенности конструкции ускорителей заряженных частиц и их подсистем, основные подходы к модернизации и разработке новых ускорителей
ПК(У)-2	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования с использованием ускорителей заряженных частиц и генерируемых ими пучков ионизирующего и неионизирующего излучения	ПК(У)-2.В1	Владеть навыками использования теоретических и экспериментальных методов исследования с использованием ускорителей заряженных частиц и генерируемых ими пучков ионизирующего и неионизирующего излучения
		ПК(У)-2.У1	Уметь планировать теоретические и экспериментальные исследования с использованием ускорителей заряженных частиц и генерируемых ими пучков ионизирующего и неионизирующего излучения
		ПК(У)-2.31	Знать теоретические и экспериментальные методы использования ускорителей заряженных частиц и генерируемых ими пучков ионизирующего и неионизирующего излучения
ПК(У)-3	Способность к разработке математических моделей, описывающих пучки заряженных частиц, ускорители пучков заряженных частиц и их составные части, а также характеристики полей генерируемых вторичных излучений.	ПК(У)-3.В1	Владеть навыками создания новых математических моделей, описывающих пучки заряженных частиц, ускорители пучков заряженных частиц и их составные части, а также характеристики полей генерируемых вторичных излучений.
		ПК(У)-3.В2	Владеть навыками разработки методов численного решения задач в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники на ЭВМ
		ПК(У)-3.У1	Уметь создавать новые математические модели, описывающих пучки заряженных частиц, ускорители пучков заряженных частиц и их составные части, а также характеристики полей генерируемых вторичных излучений.
		ПК(У)-3.У2	Уметь использовать методы численного решения задач в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники на ЭВМ
		ПК(У)-2.31	Знать методы и методики разработки и использования математических моделей, описывающих пучки заряженных частиц, ускорители пучков заряженных частиц и их составные части, а также характеристики полей генерируемых вторичных излучений.
		ПК(У)-3.32	Знать основы методов численного решения задач в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники на ЭВМ
ПК(У)-4	Способность получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач	ПК(У)-4.В1	Владеть опытом получения, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
		ПК(У)-4.В2	Владеть навыками проведения нестандартных теоретических и экспериментальных исследований в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники
		ПК(У)-4.В3	Владеть навыками проведения системного анализа и синтеза для сложных технических условий
		ПК(У)-4.У1	Уметь планировать получение, обработку, анализ научно-технической информации по теме исследования
		ПК(У)-4.У2	Уметь разрабатывать методы и методики нестандартных теоретических и экспериментальных исследований в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники
		ПК(У)-4.У3	Уметь применять методы системного анализа и синтеза для сложных технических условий
		ПК(У)-4.31	Знать технологии получения, обработки, анализа научно-технической информации по теме исследования
		ПК(У)-4.32	Знать методы теоретических и экспериментальных исследований в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники
		ПК(У)-4.33	Знать особенности применения методов системного анализа и синтеза для сложных технических условий

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 3 «Научные исследования рассредоточенные» учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники для решения научных задач	УК(У)-1
РД-2	Применять технологии планирования в профессиональной деятельности, в сфере научных исследований	УК(У)-2
РД-3	Использовать навыки представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	УК(У)-3
РД-4	Применять современные методы исследования и методики решения задач в области профессиональной деятельности с учетом осложняющих факторов	ОПК(У)-1
РД-5	Использовать новейшие электронные системы научной коммуникации, библиотечного обеспечения и интерактивного поиска информации	ПК(У)-1 ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-4
РД-6	Применять навыки использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля, проведению НИР и получению научных результатов	ПК(У)-1 ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-4
РД-7	Применять методы и методики нестандартных теоретических и экспериментальных исследований процессов в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники	ПК(У)-1 ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-4
РД-8	Применять современные методы системного анализа, осуществлять эксперимент и обрабатывать полученные данные	ПК(У)-1 ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-4

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Определение темы НКР, целей и задач исследования.	РД-1 РД-2 РД-5	Самостоятельная работа	1578
Раздел 2. Выбор методов исследований и выполнение экспериментальной части НКР.	РД-1 РД-2 РД-4 РД-6	Самостоятельная работа	1227

Раздел 3. Статистическая обработка, анализ экспериментальных данных, формулирование выводов по итогам НИД.	РД-3 РД-6 РД-7 РД-8	Самостоятельная работа	1407
---	------------------------------	------------------------	-------------

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. <i>Определение темы научно-квалификационной работы, целей и задач исследования</i>

Содержание раздела:

Определение темы научно-квалификационной работы (диссертации), составление плана работы. Сбор, анализ и структурирование научной литературы по теме исследования. Обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка задачи исследования. Работа со статьями, монографиями, авторефератами. Опубликование тезисов докладов, подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. Написание первой главы диссертации.

Раздел 2. <i>Выбор метода исследования, осуществление экспериментальной части</i>
--

Содержание раздела:

Патентные исследования. Теоретические исследования. Освоение методов, выбор методики, технологии исследования, разработка собственной методики анализа исследуемых процессов, явлений и др. Осуществление эксперимента, обработка и анализ полученных результатов. Подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. Написание второй главы диссертации.

Раздел 3. <i>Статистическая обработка, анализ экспериментальных данных, формулирование выводов по итогам НИД.</i>
--

Содержание раздела:

Систематизация, анализ, обобщение данных экспериментальной работы; формулирование выводов и заключения, оформление итогового варианта текста научно-квалификационной работы (диссертации), оформление рабочего варианта текста научного доклада. Апробация и внедрение (использование) результатов исследования. Подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах.

5. Организация самостоятельной работы аспирантов

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

- изучение, анализ и обобщение научной информации по теме диссертационного исследования;
- участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых аспирантом самостоятельно или в составе творческого коллектива;
- подготовка разделов отчета по результатам работы;
- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы
- участие в научных семинарах, выступления на научных конференциях;
- подготовка и публикация по результатам научно-исследовательской работы тезисов докладов, научных статей;

— подготовка и защита диссертации.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Рыжков И. Б.. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-4207-2. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/116011>
2. Райзберг, Б. А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями (пособие для соискателей): научно-практич. пособие / Б.А. Райзберг. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 253 с. — (Менеджмент в науке). - ISBN 978-5-16-104506-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854763> (дата обращения: 04.05.2019). — Режим доступа: по подписке.
3. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина; под ред. О.С. Логуновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 156 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Аспирантура). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5c178eb6cf1e63.57981471](https://doi.org/10.12737/textbook_5c178eb6cf1e63.57981471). - ISBN 978-5-16-014111-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967280> (дата обращения: 04.05.2019). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Щербаков, Р. Н. Великие физики как педагоги: от научных исследований - к просвещению общества: учебное пособие / Р. Н. Щербаков. — 3-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 299 с. — ISBN 978-5-9963-2546-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66333> (дата обращения: 04.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аникин, В. М. Диссертация в зеркале автореферата. Методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени естественно-научных специальностей: методич. пособие / В.М. Аникин, Д.А. Усанов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 128 с. — (Менеджмент в науке). - ISBN 978-5-16-006722-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/881175> (дата обращения: 04.05.2019). — Режим доступа: по подписке.
3. Резник, С. Д. Как защитить свою диссертацию: Практическое пособие / Резник С. Д. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 318 с. (Менеджмент в науке) ISBN 978-5-16-011105-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515667> (дата обращения: 04.05.2019). — Режим доступа: по подписке.
4. Синченко, Г. Ч. Логика диссертации: Учебное пособие/Синченко Г. Ч. - 4 изд. - Москва: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 312 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-00091-013-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492793> (дата обращения: 04.05.2019). — Режим доступа: по подписке.
5. Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс) : учеб. пособие / В.В. Космин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР: ИНФРА-М, 2017. — 227 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). — <https://doi.org/10.12737/12140>. - ISBN 978-5-369-01464-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/774413> (дата обращения: 04.05.2019). — Режим доступа: по подписке.

6. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ В. М. Кожухар. - Москва: Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> (дата обращения: 04.05.2019). – Режим доступа: по подписке.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» -<https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» -<https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» -<https://new.znanium.com/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Google Chrome.

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 (научная лаборатория). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 123	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Лабораторный комплекс на базе УИМ2-2Д - 1 шт.; Оборудование лаборат. стенда для изуч. гамма-гамма корреляций - 1 шт.; Лабораторная установка Рентгеновское излучение кристаллических структур (метод Лауэ) - 1 шт.; Радиометр 20046 - 1 шт.; Оборудование к лабораторному стенду для изучения потока космических м-мезонов - 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, 029	Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест; Персональный компьютер с программным обеспечением семейства Genie-2000. Бетатрон МБ-6Э - 1 шт.; Источник нейтронного излучения Плутоний-Берилиевый тип ИБН-10 - 1 шт.; Бетатрон на 10 МЭВ - 1 шт.; Гамма-спектрометр: Полупроводниковый ОЧГ детектор серий SEGe - 1 шт.; Предусилитель - 1 шт.; Криостат с азотным охлаждением (сосуд Дьюара) - 1 шт.; Многоканальный амплитудный анализатор (МКА) с цифровым сигнальным процессором - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория).	Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест; Компьютер - 3 шт.; Принтер - 2 шт. 3D принтер Raise3D Pro3 - 1 шт.; Лаб. стенд исслед. прогрм.-логич. управл. тепл. объектом - 1 шт.; Приемник рентгеновского излучения на базе ионизационной камеры со штативом (геометрическое разрешение не мене 5 пар линий на 1 мм; матрич-

	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 026	ная структура с размерами 4096x8x0.1 мм; тип детектора ионизационная камера; наполнение ксенон или криптон (40 атм); число каналов 1536; разрешение 0.25 мм; диапазон энергий 15-500 кэВ) - 1 шт.
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, 042в	Комплект учебной мебели на 5 посадочных мест; Компьютер – 6 шт.; Принтер – 2 шт. Источник рентгеновского излучения: генератор высокого напряжения Spellmap XRV160N1800 1ШТ-1412000,00 - 1шт.; рентгеновская трубка Varian Varex HPX-160/11 с кабелем R24-R24 (5 м) 1ШТ-1130500,00 - 1шт.; Камера «ModuPIX» - 1шт.; Линейная платформа LPS-65 - 1шт.; Многоканальный стриповый твердотельный детектор рентгеновского излучения GaAs-512 - 1шт.; Оборудование д/поверки автомат. спектрометрич. к-в: осциллограф Lecroy wavesurfer 44Xs 400 MHz 2,5 GS/s - 1 шт.; источник питания КИП АИП Б3.30/10 - 2 шт.; паяльная станция Quick 967 - 1 шт. Оптический комплекс «Позиционирования мишеней-образцов»: алюминиевая оптическая плита 1В-AL-30-45-015-BL - 1шт.; Кронштейн - 1шт.; алюминиевый оптический рельс - 4шт.; алюминиевый оптический рельс - 2шт.; платформа для алюминиевого оптического рельса - 8шт.; набор винтов, гаек и шайб - 2шт.; универсальное основание - 1шт.; моторизованный держатель зеркал - 1шт.; моторизованная поворотная платформа - 1шт.; контроллер двигателей - 1шт.; контроллер двигателей - 1шт.; Блок питания - 2шт. Рентгеновский генератор DXM60N600 - 1шт. Система управления и измерений: реконфигурируемое шасси Контроллер CompactRIO cRIO-9030 - 1шт.; модуль аналогового ввода данных встраиваемый - 1шт.; модуль ввода аналоговых сигналов ввода напряжения NI-9205- 1шт.; модуль вывода аналоговых сигналов NI-9269 - 1шт.; модуль цифрового ввода/вывода NI-9402 - 1шт.; ЖК-монитор TSM-1012 12 in - 1шт.; коммутатор Moxa 5-Port - 1шт.; блок питания NI PS-14 - 1шт. Спектральная рентгеновская камера Advacam AdvaPIX Timerix 3CdTe 1000 um - 1шт. Томографический аппаратно-программный комплекс: 8MT184-1 ЗХУ Моторизованный линейный транслятор - 1шт.; 8MVT100-25-1 Моторизованный вертикальный линейный транслятор - 1шт.; кремниевый фотоумножитель MicroFJ-30035-TSV – 20 шт.; рентгеновский детекторный модуль Digital X-Card L010225610A - 2шт.; плата сбора данных X-GCU STD - 1шт.; система сбора и обработки данных 5208-141KBR - 1шт.; детектор рентгеновского излучения Shad-o-Vox 3K HS - 1шт.; многоосная наклонная платформа 6TP116 - 1шт.; моторизованная многоосная наклонная платформа 8MTP116 - 1шт.; высокоточный пространственный фильтр 10SF130 - 1шт.; моторизованный линейный транслятор 8MT200-100 - 2шт.; моторизованный двухосный линейный транслятор 8MTF-102LS05 - 1шт.; контроллер двигателей 8SMC4-ETHERNET/RS232-B19X3-8 - 1шт.; дифракционная решетка G0-1шт.; дифракционная решетка G1 - 1шт.; дифракционная решетка G2 - 1шт.; алюминиевая оптическая плита - 1 шт. Устройство для прецизионной юстировки гониометров и детекторов УПГ-026: оптический стол с комплектом оптомеханики - 1шт.
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, 2, строен. 4, 114	Устройство для высокоскоростной регистрации излучения в оптическом диапазоне - 1 шт.; Система сбора и обработки данных на базе ПК - 1шт.; Ускоритель «Микротрон М-5»: излучатель – 1 шт.; генератор - 1 шт.; пульт управления - 1 шт.; экспериментальная станция - 3 шт.; комплект аналитического оборудования - 1 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консульта-	Стенд управления экспериментом на ускорителе - 1 шт.; Источник питания Lambda 600 В - 1 шт.; Источник питания Lambda 300 В - 1 шт.; Телевизор Panasonic TC21EJ10T - 1 шт.; Осцилло-

	ций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 4, 305	граф АСК-1052 - 1 шт.; Осциллограф АСК-1022 - 1 шт.
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 4, 304	Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест; Компьютер – 2 шт.; Стенд управления микротроном-инжектором - 1 шт.; Оптический стол - 2 шт.
8.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 4, 301А	Комплект учебной мебели на 4 посадочных мест; Учебно-лабораторный стенд для изучения работы генератора Маркса (ГИН-1000) - 1 шт.; Киловольтметр С196 - 1 шт.; Генератор импульсных токов ГИТ-25 - 1 шт.; Пояс Роговского СWT 1500В/2.5/500(700мм) - 1 шт.; Киловольтметр спектральный цифровой КВЦ-120 до 120кВ кл.0,25 - 1 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, 2, строен. 20, 007	Исследовательский комплекс радиационно-пучковой обработки материалов и обеззараживания растворов - 1 шт.; Система формирования широкоапертурного электронного пучка с местной биологической защитой и диагностическим оборудованием – 1 шт.; Система измерения вакуума - 1 шт.; Люксметр ТКА-ЛЮКС - 1 шт.; Насос спиральный ISP-250C SV - 1 шт.; Стабилизатор тока мощнос. 6 кВт – 1 шт.; Насос 2НВР-60Д - 2 шт.; Вакуумметр Мерадат-ВИТ 19ИТ2 - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль 01.04.20 Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ИШФВП	Суких Л.Г.

Программа одобрена на заседании исследовательской школы физики высокоэнергетических процессов (протокол от « 21 » 05 2019 г. № 05/19).

И.о. директора ИШФВП,
к.ф.-м.н.

 /Гоголев А.С./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ИШФВП (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от « <u>25</u> » <u>06</u> 2020 г. № <u>06/20</u>