




МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета
 / Буднев Н.М.
«13» сентября 2022 г.

ПЛАН НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
(программе аспирантуры):

1.3.15 «Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий»

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК физического факультета
протокол №35 от «13» сентября 2022 г.

Председатель УМК  / Буднев Н.М./

Программа рассмотрена на заседании
кафедры теоретической физики
«13» сентября 2022 г. Протокол №2

И.о. зав.кафедрой  / Ловцов С.В./

Иркутск 2022 г.

1. Цель научной деятельности

В рамках освоения программы аспирантуры по научной специальности 1.3.15 «Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий» аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Подготовка диссертации к защите включает в себя выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание, оформление и представление диссертации для прохождения итоговой аттестации.

2. Задачи научной деятельности

Задачами научной (научно-исследовательской) деятельности являются:

- формирование четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности и базовых умений самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- формирование способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач;
- формирование способности проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;
- привлечение аспирантов к участию в научных исследованиях, практических разработках;
- получение новых научных результатов по теме научно-исследовательской деятельности;
- развитие и совершенствование качеств личности, необходимых в научно-исследовательской деятельности: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности и др.

3. Место и время осуществления научной деятельности

Научная деятельность осуществляется аспирантом на протяжении всего периода обучения в аспирантуре в соответствии с индивидуальным планом.

Научная деятельность осуществляется в учебных, научных подразделениях и временных творческих коллективах (исследовательских группах, лабораториях) Университета, так и в учреждениях и организациях, проводящих исследования, включающих работы, соответствующие целям и содержанию исследований.

Университет обеспечивает условия для осуществления аспирантами научной (научно-исследовательской) деятельности в целях подготовки диссертации, в том числе доступ к информации о научных и научно-технических результатах по научным тематикам, соответствующим научной специальности, по которой реализуется программа аспирантуры, с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации о государственной и иной охраняемой законом тайне, и доступ к научно-исследовательской и опытно-экспериментальной базе, необходимой для проведения научной (научно-исследовательской) деятельности в рамках подготовки диссертации.

Исследования могут проводиться в тех сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза (других вузов), которые обладают необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Научная деятельность выполняется аспирантом под руководством научного руководителя.

4. Требования к результатам научных исследований

В результате проведения научных исследований аспирант *должен*:

Знать:

- основные методы научно-исследовательской деятельности;
- особенности работы в коллективе;
- теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности;
- методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач;

Уметь:

- чётко определять цели и задачи научной деятельности;
- планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские исследования с применением современного оборудования и компьютерных технологий;
- самостоятельно и в составе научного коллектива выполнять физические исследования при решении конкретных задач;
- излагать результаты теоретических и практических проблем по соответствующему профилю подготовки;
- применять информационные ресурсы и программные средства для проведения научных исследований в физике элементарных частиц, физике высоких энергий, разрабатывать собственные алгоритмы и программные средства для решения научных и практических задач; самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием методов компьютерного моделирования

Владеть:

- навыками выбора методов и средств решения задач исследования;
- специализированными знаниями, служащими основанием для оригинального мышления и исследования;
- навыками работы на современном компьютерном оборудовании для выполнения научных исследований;
- навыками для решения практических задач в области разработки и эксплуатации новой техники (аппаратуры, в том числе лабораторного оборудования).
- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;
- навыками решения задач компьютерного моделирования процессов; навыками обработки данных измерений.

5. Объем научных исследований

Вид работы	Всего академических часов	Курсы				
		1	2	3	4	
Самостоятельная работа (всего)	6876	1476	1584	2124	1692	
В том числе:						
<i>Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите</i>	6300	1404	1404	1944	1548	
<i>Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем, предусмотренных абзацем четвертым пункта 5 федеральных государственных требований</i>	576	72	180	180	144	
Промежуточная аттестация (всего)	144	36	36	36	36	
В том числе:						
Контактная работа во время промежуточной аттестации	16	4	4	4	4	
Самостоятельная работа	128	32	32	32	32	
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	
Общая трудоемкость	часы	7020	1512	1620	2160	1728
	зачетные единицы	195	42	45	60	48

6. Структура и содержание плана научной деятельности

Индивидуальный план научной деятельности утверждается в соответствии с нормативным актом ИГУ.

Научная деятельность осуществляется в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя.

Научные исследования сопровождаются тематическими консультациями, проводимыми руководителем индивидуально с аспирантом. Консультации содержательно упорядочены, оговариваются их сроки, а также материалы, предоставляемые на проверку в рамках каждой консультации.

Этапы осуществления научной деятельности и их содержание

Этап	Виды работ, включая самостоятельную работу обучающихся	Формы контроля	Сроки выполнения и трудоемкость в неделях
1(Организационный)	Закрепление за научным руководителем. Работа с научным руководителем. Определение направления исследования. Первоначальная формулировка темы работы Составление индивидуального плана научной деятельности, включающего графика выполнения научных исследований: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях	Заполненный индивидуальный план аспиранта Отчет (в сроки промежуточной аттестации за уч. год)	1 курс
2 (Основной)	Планирование и проведение работы по следующим направлениям: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях 5. Подготовка диссертационной работы	Заполненный индивидуальный план аспиранта, публикации Отчет (в сроки промежуточной аттестации за уч. год)	2 курс/3 курс
3 (Заключительный)	Планирование и проведение работы по следующим направлениям: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях 5. Подготовка диссертационной работы	Заполненный индивидуальный план аспиранта, публикации, диссертация	3 курс/4 курс
Итоговая аттестация	Представление диссертации на кафедру	Заключение на диссертацию	4 курс

7. Формы промежуточной аттестации (по итогам научной деятельности)

По итогам научной деятельности аспирант предоставляет отчет, который рассматривается на кафедре во время проведения промежуточной аттестации, в сроки, определенные календарным учебным графиком (КУГ) по научной специальности 1.3.15 «Физика атомных

ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий».

Результаты научной деятельности аспиранта оцениваются зачетом.

Научный руководитель представляет в период проведения промежуточной аттестации отзыв о качестве, своевременности и успешности проведения аспирантом этапов научной деятельности.

Невыполнение аспирантом индивидуального плана научной деятельности, установленное во время промежуточной аттестации, признается недобросовестным выполнением аспирантом обязанностей по освоению программы аспирантуры и является основанием для отчисления аспиранта из университета.

8. Оценка результатов осуществления этапов научной деятельности при проведении промежуточной аттестации

1) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 1 года обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания	
		«не зачтено»	«зачтено»
1. План диссертационной работы	Логичность Соответствие теме исследования Соответствие цели и задачам исследования	План не логичен, не соответствует теме исследования.	Логика исследования соблюдена в плане работы. План полностью соответствует теме исследования.
2. Составление библиографии	Полнота и разнообразие представленных источников Правила технического оформления	В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники. Библиография составлена без учета требований ГОСТ.	В целом, библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания. Библиография составлена в соответствии с требованиями ГОСТ.
3. Подготовка публикаций	Текст статьи Оформление по ГОСТ	Материала для написания статьи мало, либо нет совсем. Оформление текста не соответствует ГОСТ.	Материала для написания статьи достаточно. Оформление текста соответствует ГОСТ.

2) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 2 года обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания	
		«не зачтено»	«зачтено»
Теоретическая работа	Анализ литературы	Изучено не достаточное количество источников. Актуальность темы раскрыта недостаточно,	Логичный план изложения. Дан анализ широкого круга научной и научно-методической литературы по теме. Актуальность темы раскрыта в достаточной мере.

Экспериментальная работа	Анализ литературы, проведение подготовительных работ, проведение непосредственно самого эксперимента (при необходимости), анализ экспериментальных данных	Передовой опыт работы представлен описательно, аспирант испытывает трудности в анализе практики с позиции теории. Задачи опытно-экспериментальной работы сформулированы неконкретно. Методы исследования не соответствуют поставленным задачам.	Подробно и тщательно освещена экспериментальная, опытная работа. Дан качественный и количественный анализ полученных материалов. Установлены причинно-следственные связи между полученными данными.
Подготовка публикаций	Текст статьи Оформление по ГОСТ	Материала для написания статьи мало, либо нет совсем. Оформление текста не соответствует ГОСТ.	Материала для написания статьи достаточно. Оформление текста соответствует ГОСТ.
Подготовка диссертационной работы	Написание текста Оформление диссертации	Не раскрывается то новое, что вносит аспирант в теорию и практику изучаемой проблемы. Не определяются направления дальнейшего изучения проблемы. Работа не оформлена (орфография, стиль изложения аккуратность и стандарты оформления). Этапы работы выполнены не в срок.	Во введении всесторонне обоснована актуальность избранной темы. В теоретической части работы дан анализ широкого круга научной и научно-методической литературы по теме. Полнота и четкость основных теоретических понятий, используемых в работе. Все этапы работы выполнены в срок.

3) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 3 года обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания	
		«не зачтено»	«зачтено»
Теоретическая работа	Анализ литературы	Изучено не достаточное количество источников. Актуальность темы раскрыта недостаточно.	Логичный план изложения. Теоретический анализ литературы отличается глубиной, критичностью, самостоятельностью, умением оценить разные подходы и точки зрения, показать собственную позицию по отношению к изучаемому вопросу. Актуальность темы раскрыта в достаточной мере.
Экспериментальная работа	Анализ литературы, проведение подготовительных работ, проведение непосредственно самого эксперимента (при необходимости), анализ экспериментальных данных	Передовой опыт работы представлен описательно, аспирант испытывает трудности в анализе практики с позиции теории. Задачи опытно-экспериментальной работы сформулированы не конкретно. Методы исследования не соответствуют поставленным задачам.	На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Показана хорошая осведомленность аспиранта в современных исследовательских методиках. Дан качественный и количественный анализ полученных материалов. Установлены причинно-следственные связи между полученными данными.

Подготовка публикаций	Текст статьи Оформление по ГОСТ	Материала для написания статьи мало, либо нет совсем; Оформление текста не соответствует ГОСТ	Материала для написания статьи достаточно; Оформление текста соответствует ГОСТ
Подготовка диссертационной работы	Написание текста Оформление диссертации	Не обосновываются конкретные рекомендации для работы. Не определяются направления дальнейшего изучения проблемы. Работа не оформлена (орфография, стиль изложения аккуратность и стандарты оформления). Этапы работы выполнены не в срок.	Обосновываются конкретные рекомендации для работы. Определяются направления дальнейшего изучения проблемы. Все этапы работы выполнены в срок.

4) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 4 года обучения)

Оценочное средство	Критерии	Показатели оценивания	
		«не зачтено»	«зачтено»
Теоретическая работа	Анализ литературы	Изучено не достаточное количество источников. Актуальность темы раскрыта недостаточно.	Логичный план изложения. Обобщен исследовательский опыт по избранной теме, выявлены его сильные и слабые стороны. Актуальность темы раскрыта в достаточной мере.
Экспериментальная работа	Анализ литературы, проведение подготовительных работ, проведение непосредственно самого эксперимента (при необходимости), анализ экспериментальных данных	Аспирант испытывает трудности в анализе практики с позиции теории. Задачи опытно-экспериментальной работы сформулированы неконкретно. Методы исследования не соответствуют поставленным задачам. Анализ опытной работы дан описательно.	Подробно и тщательно освещена экспериментальная, опытная работа. Изложение опытной работы иллюстрируется графиками. Дан качественный и количественный анализ полученных материалов. Установлены причинно-следственные связи между полученными данными.
Подготовка публикаций	Текст статьи Оформление по ГОСТ	Материала для написания статьи мало, либо нет совсем. Оформление текста не соответствует ГОСТ.	Материала для написания статьи достаточно. Оформление текста соответствует ГОСТ.
Подготовка диссертационной работы	Написание текста Оформление диссертации	В заключении не сформулированы развернутые, самостоятельные выводы по работе. Работа не оформлена (орфография, стиль изложения аккуратность и стандарты оформления). Все этапы работы выполнены не в срок.	В заключении сформулированы развернутые, самостоятельные выводы по работе. Работа безукоризненно оформлена (орфография, стиль изложения аккуратность и стандарты оформления). Все этапы работы выполнены в срок.

Аспирант отчитывается с докладом о выполнении индивидуального плана научной деятельности за отчетный период на заседании кафедры. Результаты аттестации по НД фиксируются в индивидуальном плане научной деятельности и в зачетной книжке аспиранта.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

Во время научно-исследовательской деятельности аспирант использует различную литературу согласно выбранной тематике исследований, в том числе актуальные публикации зарубежных и российских авторов. Полный список использованных аспирантом источников указывается им самим в его отчете.

а) основная литература

- 1) Мокий, М.С. МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ [Электронный ресурс] : учебник / Мокий М.С. - Отв. ред., Никифоров А.Л., Мокий В.С. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 255 с. - (Магистр). - Режим доступа: "ЭБС Юрайт". - 5. - ISBN 978-5-9916-7525-3
- 2) Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. - 2-е изд. - М. : Дашков и К', 2008. - 243 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 242-243. - ISBN 978-5-91131-918-2. - (1 экз)
- 3) Петрина, Дмитрий Яковлевич. Квантовая теория поля [Текст] : учеб. пособие для студ. физ. спец. ун-тов / Д. Я. Петрина. - Изд. стер. - М. : Либроком, 2015. - 247 с. ; 21 см. - ISBN 978-5-397-04802-6 (3)
- 4) Высоцкий, Михаил Иосифович. Лекции по теории электрослабых взаимодействий [Электронный ресурс] / М. И. Высоцкий. - Москва : Физматлит, 2011. - 150, [1] с. [1] с. : ил. ; 22. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. Доступ.
- 5) Бисноватый-Коган, Геннадий Семенович. Релятивистская астрофизика и физическая космология [Текст] : научное издание / Г. С. Бисноватый-Коган. - М. : Красанд, 2011. - 363 с. (2)
- 6) Зельдович, Яков Борисович Избранные труды [Текст] : в 2 кн. / Я. Б. Зельдович ; Рос. акад. наук. - 2-е изд., репринт. - М. : Наука, 2014. - . - 24 см. - ISBN 978-5-02-039072-0. Кн. 2 : Частицы, ядра, Вселенная. - 2014. - 463 с. (1)
- 7) Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Н. И. Сидняев. - ЭВК. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-9916-1379-8. - ISBN 978-5-9692-1211-4.
- 8) Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров : учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М. : Юрайт, 2013. - (Бакалавр. Базовый курс). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-2220-2

б) дополнительная литература

- 1) Коноплев, Николай Сергеевич. Системно-диалектическая методология научного исследования [Электронный ресурс] : научное издание / Н. С. Коноплев. - ЭВК. - Иркутск : Оттиск, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9906076-8-2
- 2) Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / В. М. Кожухар. - М. : Дашков и К', 2010. - 216 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-394-00346-2. - (1 экз)
- 3) Пергамент, М. И. Методы исследований в экспериментальной физике [Текст] : учеб. пособие / М. И. Пергамент. - М. : Интеллект, 2010. - 300 с. : ил. ; 21 см. - (Физтеховский учебник). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-91559-026-6. - (1 экз)

в) программное обеспечение

- Microsoft Word и Microsoft Excel в составе пакета MS Office. Лицензия на новые версии периодически обновляется Центром новых информационных технологий ИГУ по всему университету.
- OpenOffice 4.1.3 (в качестве запасного варианта при переходе с одной лицензии MS Office на другую). - Условия использования по ссылке: <https://www.openoffice.org/licenses/PDL.html>. – бессрочно.
- GNU Octave, version 4.0.0 © 2015. – FREEWARE. – программа математической обработки данных. – (freeware). – свободное программное обеспечение с открытым кодом
- Специализированное программное обеспечение для работы с комплексом измерения толщины тонких пленок AvaSoft-Thinfilmversion 7.7 (контракт № 04-082-16).

г) интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) стандартные сервисы глобальной сети Интернет
- 2) <http://library.isu.ru/r>
- 3) ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- 4) ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 5) ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- 6) ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>
- 7) Электронные ресурсы Научной библиотеки Иркутского университета
- 8) Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 30.07.2014) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152458/

10. Материально-техническое обеспечение научных исследований

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Разработчики:



И.о. зав. кафедрой теоретической физики

С.В. Ловцов

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2024/2025 учебный год**

К плану научной деятельности по научной специальности 1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий

1. В план научной деятельности вносятся следующие дополнения:

Нет дополнений

2. В план научной деятельности дисциплины вносятся следующие изменения:

Нет изменений

Изменения одобрены УМК физического факультета,
протокол №42 от 15 апреля 2024 г.

И.о. зав. кафедрой _____ /  / **Ловцов С.В./**