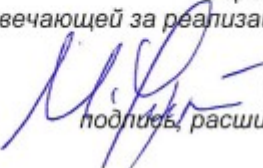


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
теоретической физики
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

 (Фролов М.В.)
подпись, расшифровка подписи

24.06.2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(компонента программы аспирантуры)

1. Научный компонент

1. Код и наименование научной специальности:

1.3.3. Теоретическая физика

2. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра теоретической

3. Составители программы: Фролов Михаил Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор

4. Рекомендована: НМС физического факультета 23.06.2022 г. протокол № 6

5. Учебный год: 2022-2023, 2023-2024, 2024-2025, 2025-2026 **Семестр(ы):** 1-8

6. Цели и задачи дисциплины (компонента программы аспирантуры):

Целями освоения дисциплины являются:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области современной теоретической ядерной физики;
- приобретение обучающимся практических навыков и компетенций в сфере научно-исследовательской деятельности;
- получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности;
- подготовка публикаций, предусмотренных абзацем четвертым пункта 5 федеральных государственных требований.

Задачи дисциплины:

- самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме теоретической ядерной физики;
- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- аналитическое и численное исследование физических явлений и процессов физическими методами, разработка нового комплекса программ по численному моделированию объектов различной физической природы
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, участие в семинарах, конференциях;
- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствии с темой научно-квалификационной работы (диссертации);
- проведение научных исследований в соответствии с темой диссертации.

7. Составляющие научного компонента программы аспирантуры:

В соответствии с учебным планом научный компонент включает в себя следующие элементы:

- 1.1. Научную деятельность, направленную на подготовку диссертации к защите;
- 1.2. Подготовку публикаций и(или) заявок на патенты;
- 1.3 Промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования

8. Планируемые результаты обучения (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы (компетенциями):

Код	Название компетенции	Планируемые результаты
НК-1	Свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в области теоретической физики	Знать: основные законы фундаментальных разделов физики. Уметь: применять основные законы фундаментальных разделов физики для интерпретации экспериментальных результатов. Владеть: навыками решения исследовательских задач современной теоретической физики
НК-2	Использовать знания о современных проблемах, новейших достижениях физики для решения научно - исследовательских задач в области теоретической физики, лазерной физики и ядерной физики	Знать: - современное состояние теоретической физики, физики атомного ядра и ядерных реакций; - физическую сущность процессов и явлений, протекающих в ядерных реакциях; Уметь: учитывать современные тенденции развития теоретических представлений физики атомного ядра и ядерных реакций, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при проведении расчетов в области теоретической физики Владеть: навыками работы с современными автоматизированными системами с целью проведения численных расчетов
НК-3	Использовать на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, статей и докладов	Знать: основные методы научно-исследовательской деятельности. Уметь: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
НК-4	Обладать профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач	Знать: современные методы исследования и информационно- коммуникационные технологии. Уметь: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теоретической физики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. Владеть: навыками самостоятельного осуществления научно- исследовательской деятельности в области теоретической

		физики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
НК-5	Обладать способностью самоопределения в выборе собственного научно-педагогического пути и использования опыта прошлого в своей научной и педагогической деятельности.	Знать: современные образовательные технологии профессионального образования; Уметь: применять технические средства обучения; Владеть: понятийным аппаратом педагога, знаниями и умениями, необходимыми для самоопределения в выборе собственного научно-педагогического пути
НК-6	Применять на практике знания по технологии поиска в информационных базах данных для проведения научно-педагогической и исследовательской работы и определения наукометрических показателей	Знать: педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при необходимости осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы Уметь: применять информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы, дистанционные образовательные технологии и технологии электронного обучения для освоения учебного предмета, курса, дисциплины; Владеть: знаниями по технологии поиска информационной базы для проведения научно-педагогической и исследовательской работы и определения наукометрических показателей
НК-7	Владение современными методами теоретической физики для описания физических явлений и процессов.	Владеть: навыками работы с современными автоматизированными системами с целью проведения численных расчетов в области теоретической физики

9. Объем в зачетных единицах/час — 210//7560

Форма промежуточной аттестации: 1,3,4,5,6,7,8 – зачет; 2,4,6,8 – зачет с оценкой

10. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)								
	Всего	По семестрам							
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Всего часов	7560	782	1080	792	1008	972	1188	756	972
В том числе:									
Индивидуальные занятия	28	4	6	2	2	4	4	2	4
Самостоятельная работа	7532	778	1074	790	1006	968	1184	754	968
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет с оценкой	зачет	зачет, зачет с оценкой	зачет	зачет, зачет с оценкой	зачет	зачет, зачет с оценкой

11. Содержание этапов научного компонента

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание этапа
1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	<ol style="list-style-type: none"> 1. Совместное с научным руководителем обоснование актуальности, выбор объекта и предмета исследования, постановка цели и задач исследования. 2. Информационный поиск по теме диссертации. 3. Совместные с научным руководителем подбор и (или) разработка методик эксперимента, выделение этапов проведения исследования. 4. Проведение теоретической работы по теме исследования (диссертации). 5. Анализ результатов численных расчетов, подбор методов обработки результатов, оценка их достоверности и достаточности для работы над диссертацией. 6. Написание диссертации на соискание научной степени кандидата наук. 7. Оформление диссертации на соискание научной степени кандидата наук.
2	Подготовка публикаций по основным научным результатам диссертации	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian

	Science Citation Index (RSCI), и (или) заявок на патенты на изобретения.
--	--

12. Методические указания по выполнению этапов научного компонента:

1. Совместное с научным руководителем обоснование актуальности, выбор объекта и предмета исследования, постановка цели и задач исследования. При выборе темы исследования аспирант должен основываться на современном состоянии науки и принимать во внимание паспорт научной специальности. Цели и задачи исследования формулируются на основе выбранной темы.
2. Информационный поиск по теме диссертации. На данном этапе аспирант изучает статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, теоретические и технические публикации, патентная информация, касающиеся темы исследования. При этом возможно использовать следующие методы поиска литературы: использование библиотечных каталогов и указателей, межбиблиотечный абонемент, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы.
3. Совместные с научным руководителем подбор и(или) разработка методик эксперимента, выделение этапов проведения исследования.
4. Проведение теоретической и экспериментальной работы по теме исследования (диссертации).
5. Анализ результатов эксперимента, подбор методов обработки результатов, оценка их достоверности и достаточности для работы над диссертацией.
6. Написание диссертации на соискание научной степени кандидата наук.
7. Оформление диссертации на соискание научной степени кандидата наук в соответствии с требованиями законодательства.

13. Перечень литературы, ресурсов интернет, необходимых для выполнения этапов научного компонента

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Ковалев А.И. Пролегомены к методам научных исследований : учебное пособие / А.И. Ковалев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ФЛИНТА, 2022. – 291 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607469 .
2	Аверченков В.И. Основы научного творчества : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю.А. Малахов. – 4-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 156 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93347 .
3	Горелов С.В. Основы научных исследований : учебное пособие / С.В. Горелов, В.П. Горелов, Е.А. Григорьев ; под ред. В.П. Горелова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 534 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846
4	Гиссин В.И. Планирование эксперимента и обработка результатов : учебное пособие : [16+] / В.И. Гиссин ; Министерство образования и науки РФ, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. – 131 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567016

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Безуглов И. Г. Основы научного исследования : учебное пособие для аспирантов и студентов-дипломников / И. Г. Безуглов, В. В. Лебединский, А. И. Безуглов - Москва : Академический Проект, 2020. - 194 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2690-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL:

	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829126902.html
6	Лебедев С. А. Научный метод : история и теория / Лебедев С. А. - Москва : Проспект, 2018. - 448 с. - ISBN 978-5-392-24179-8. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392241798.html
7	Колесникова Н. И. От конспекта к диссертации : учебное пособие по развитию навыков письменной речи / Н.И. Колесникова .— 3-е изд., испр. — М. : Флинта : Наука, 2002 .— 287 с

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Источник
8	Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети ВГУ (сайт научной библиотеки ВГУ, URL: http://www.lib.vsu.ru): ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
9	Научная электронная библиотека (http://elibrary.ru)
10	Интернет-журнал «эйдос». Рубрика «Дистанционное образование» [Электронный ресурс] : http://www.eidos.ru/journal

14. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Бор О., Моттельсон Б. Структура атомного ядра. Т. 1, 2. М.: Мир, 1971, 1977.
2	Мигдал А.Б. Теория конечных ферми-систем и свойства атомных ядер. М.: Наука, 1983.
3	Соловьев В.Г. Теория сложных ядер. М.: Наука, 1971.
4	Тейлор Дж. Теория рассеяния. М.: Мир, 1976.
5	Базь А.И., Зельдович Я.Б., Переломов А.М. Рассеяние, реакции и распады в нерелятивистской квантовой механике. М.: Наука, 1971.
6	Барабанов А.Л. Симметрии и спин-угловые корреляции в реакциях и распадах / А.Л. Барабанов М. : Физматлит, 2010
7	Кадменский С.Г., Фурман В.И. Альфа-распад и родственные ядерные реакции. М.: Энергоатомиздат, 1985.
8	Ситенко А.Т., Тарковский В.К. Лекции по теории ядра. М.: Атомиздат, 1972.
9	Ситенко, А.Г. Теория ядерных реакций : Учебное пособие для физ. спец. вузов / А.Г. СитенкоМ. : Энергоатомиздат, 1983
10	Давыдов А.С. Теория атомного ядра : Учебное пособие для гос. ун-тов / А.С. Давыдов М. : Физматлит, 1958612 с.
11	Зеленская Н.С. Характеристики возбужденных состояний ядер и угловые корреляции в ядерных реакциях / Н.С. Зеленская, И.Б. Теплов М. : Энергоатомиздат, 1995
12	Основы научных исследований: теория и практика : учебное пособие для студ. вузов / В.А. Тихонов [и др.] .— М. : Гелиос АРВ, 2006 .— 349 с.

15. Образовательные технологии, используемые при выполнении научного компонента, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>).

16. Материально-техническое обеспечение:

Для осуществления научно-исследовательской деятельности используется лабораторный фонд кафедры теоретической физики и кафедры ядерной физики физического факультета университета, научно-исследовательских подразделений физического факультета, лабораторий Центра коллективного пользования ВГУ, а также профильных организаций:

- Компьютерная лаборатория для проведения семинарских и практических занятий ауд. 313;

Для проведения численных расчетов – лаборатория ауд. 507.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 313, ауд. 30.
Аудитория для самостоятельной работы аспирантов: компьютеры Pentium Dual Core - 2 шт., подключенные к сети Интернет и с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ВГУ, ауд. 31.

17. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль

Оценочные средства

16.1.1 Текущая аттестация проводится в форме промежуточного отчета научному руководителю о проделанной работе.

Отчет должен содержать следующие составляющие: обработанный и систематизированный литературный материал по тематике НИД; экспериментальную часть: основные методики проведения исследования, статистической обработки, полученные результаты и их анализ с привлечением данных литературы; заключение, выводы; список литературных источников.

Отчет подписывается руководителем с указанием оценки.

Для оценивания результатов текущей аттестации используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерий оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Работа выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы содержат все составляющие.	Повышенный уровень	Отлично
Работа выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует требованиям. Обучающийся допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при формулировки выводов	Базовый уровень	Хорошо
Подготовленные отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Работа не выполнена. Обучающийся не выполнил план работы. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы	-	Неудовлетворительно

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Отчет по итогам НИД.
2. Научные публикации, содержащие результаты прохождения научно-исследовательской деятельности: статьи, тезисы докладов, дипломы, свидетельства участника научных конференций.

Содержание (структура) отчета:

В результате прохождения НИД обучающийся предоставляет отчет. Отчет должен содержать следующие составляющие: обработанный и систематизированный литературный материал по тематике НИД; экспериментальную часть: основные методики проведения исследования, статистической обработки, полученные результаты и их анализ с привлечением данных литературы; заключение, выводы; список литературных источников.

Отчет обязательно подписывается руководителем с указанием оценки. Результаты прохождения НИД докладываются аспирантом на заседании кафедры в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры. По итогам доклада аспиранта, с учетом отзыва научного руководителя, выставляется зачет и (или) оценка.

При оценивании подготовки публикаций по основным научным результатам диссертации аспирант предоставляет копии статей (или подготовленные и отправленные статьи), в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и (или) заявки на патенты на изобретения.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.

Критерий оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Работа выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовлены отчетные материалы и представлен отчет	Базовый уровень	зачтено
Работа не выполнена. Обучающийся не выполнил план работы. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: нет отзыва научного руководителя, не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д.	-	Не зачтено

Критерий оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Предоставлены копии статей (или подготовленные и отправленные статьи), в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и (или) заявки на патенты на изобретения	Базовый уровень	зачтено
Не предоставлены копии статей (или подготовленные и отправленные статьи), в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и (или) заявки на патенты на изобретения	-	Не зачтено

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4- балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерий оценивания компетенций	Уровень сформированности	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------	--------------

	компетенций	
Работа выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы содержат все составляющие.	Повышенный уровень	Отлично
Работа выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует требованиям. Обучающийся допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при формулировке выводов	Базовый уровень	Хорошо
Подготовленные отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Работа не выполнена. Обучающийся не выполнил план работы. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы	-	Неудовлетворительно