

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

ПРОГРАММА «НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

основной образовательной программы подготовки аспиранта

по направлению 03.06.01 Физика и астрономия

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Квалификация (степень) выпускника:

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Статус дисциплины: вариативная

Рабочая программа дисциплины составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки: 03.06.01 Физика и астрономия, квалификация выпускника: «Исследователь. Преподавательисследователь» от $30.07.2014 \, \Gamma$. № 867.

Разработчик (и): кафедра физической электроники, Курбанисмаилов
В.С., д.фм.н., профессор (А). Воша
Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании ученого совета физического факультета от «ДВ»
совета физического факультета от « ~ 20 ~ 1 ., протокол ~ 1
Председатель совета 🗡 Ваши Курбанисмаилов В.С.
Совета физического факультета от « 28 »
на заседании Методической комиссии физического факультета от «27»
Председатель <u>Мургиева</u> Ж.Х.
Председатель Мурлиева Ж.Х.
Рабочая программа дисциплины согласована с Управлением
аспирантуры и докторантуры
«26 » мерта 2020. Наму Э.Т. Рамазанова

Аннотация

Дисциплина «Научные исследования» входит в обязательный раздел основной профессиональной образовательной программы подготовки аспиранта направлению 03.06.01 Физика и астрономия (Блок 3) и представляет собой вид vчебных непосредственно ориентированный занятий, ПО получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Дисциплина «Научные исследования» (научно-исследовательская деятельность) реализуется в течение всего периода обучения.

Научно-исследовательская деятельность является одним из важных этапов подготовки аспиранта. В рамках научно-исследовательской деятельности аспиранты углубляют полученные знания, полученные в области современной физики и астрономии, в том числе новейших тенденций развития физики и астрономии, проводят научно-исследовательскую работу в соответствии с выбранной темой диссертации.

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, изучающих дисциплину «Научные исследования».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от «30» июля 2014 г. № 867.
- Образовательной программой по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.
- Учебным планом университета по направлению подготовки по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, утвержденным в 2018г.

1. Общие характеристики научных исследований

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению подготовки 03.06.01 — Физика и астрономия раздел основной профессиональной образовательной программы «Научные исследования» является обязательным. Содержание научных исследований определяется вузом, т.к. данный раздел относится к вариативной части.

Научные исследования аспиранта представляет собой самостоятельные научные исследования в соответствии с направленностью программы аспирантуры и включает: научно-исследовательскую работу по теме диссертационного исследования, подготовку выпускной квалификационной работы — диссертации, подготовку научных статей и научных докладов. Выполненная научных исследований должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Учебным планом по направлению аспирантуры 03.06.01 — Физика и астрономия «Научные исследования» предусмотрены как распределенная по семестрам всех курсов обучения в аспирантуре.

1.1. Цели и задачи научных исследований аспиранта

Целями научных исследований являются: способность планирования и организации научно-исследовательской деятельности; владение методами научного исследования; способность к редактированию и рецензированию научных публикаций; способность оформить и защитить полученные результаты; выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Научные исследования выполняется аспирантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской работы определяется в соответствии с избранным направлением научных исследований по направлению 03.06.01 — Физика и астрономия и темой диссертации.

Задачи научных исследований аспиранта:

Сформировать навыки выполнения научных исследований и развить умения:

- проведение научных исследований в рамках заданной тематики (как экспериментальных, так и теоретических);
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований, выбор необходимых методов исследования;
- анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных

- информационных технологий, освоение нового оборудования как в рамках темы своей научно-исследовательской работы, так и вне ее;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- участие в организации научно-исследовательских и научноинновационных работ, контроль за соблюдением техники безопасности;
- участие в организации семинаров, конференций, составление рефератов, написание и оформление научных статей и докладов на конференциях и семинарах;
- участие в подготовке заявок на конкурсы грантов и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов;
- подготовка кандидатской диссертационной работы по специальности.

Кафедры физического факультета, на которой реализуется программа аспирантуры по данному направлению, определяет специальные требования к подготовке аспиранта по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относятся:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;
- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой аспирантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с направленностью (профилем) программы аспирантуры и тематикой диссертационного исследования.

1.2. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

иметь представление

- о современном состоянии науки, основных направлениях научных исследований, приоритетных задачах;
- о порядке внедрения результатов научных исследований и разработок.

знать

- методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации. Патентный поиск;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;

• требования к оформлению научно-технической документации.

иметь опыт

- формулирования целей и задач научного исследования;
- выбора и обоснования методики исследования;
- работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);
- выступления с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах:
- работы на экспериментальных установках, приборах и стендах;
- анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;
- проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический эксперимент;
- анализа достоверности полученных результатов;
- сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;
- подготовки заявки на патент или на участие в гранте.

1.3. Формы проведения научных исследований:

Перечень форм научных исследований для аспирантов определяется научным направлением и тематикой диссертационного исследования. Руководитель ОПОП устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы аспирантов в течение всего периода обучения. Для каждого обучающегося формируется индивидуальный учебный план, который обеспечивает освоение программы аспирантуры на основе индивидуализации ее содержания и (или) графика обучения с учетом уровня готовности и тематики научных исследований обучающегося и включает план НИР.

Результатом научных исследований по итогам первого года обучения является:

- утвержденная тема диссертации и план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; постановка целей и задач диссертационного исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников,

- которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования;
- подробный обзор литературы теме диссертационного ПО исследования, который основывается научноактуальных на публикациях исследовательских содержит анализ основных И результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов.

1.4. Место научных исследований в структуре ОПОП

Научные исследования является обязательной частью основной образовательной программы аспирантов и направлены на подготовку к написанию и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности.

Обучающийся должен обладать необходимыми для самостоятельной исследовательской работы знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе освоения теоретических курсов и практических занятий. Аспирант должен уметь формулировать цели и задачи исследования, обосновать актуальность выбранной темы, характеризовать современное состояние изучаемой проблемы, владеть современными методами обработки, интерпретации информации и данных.

Связь с предшествующими дисциплинами

Научные исследования аспиранта предполагает наличие у аспирантов знаний по курсу общей и теоретической физике, физике конденсированного состояния, электронике и наноэлектронике и т.д. в объеме программы высшего профессионального образования, а также углубленных знаний по образовательной составляющей ОПОП.

Связь с последующими дисциплинами

Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении научных исследований, необходимы при подготовке и написании кандидатской диссертации по направлению: 03.06.01 – Физика и астрономия

1.5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований:

универсальными компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью 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-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научнообразовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно осуществлять научноисследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

профессиональными компетенциями:

- способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием методов, алгоритмов и имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-1);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов и обработке и интерпретации полученных результатов, а так же обосновывать принятое техническое решение, оценивать возможные последствия его внедрения (ПК-2);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы физического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-3);
- способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования, и владением методами проведения патентных исследований при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ПК-4).
- способность правильно оформлять научную статью для Российских и Международных журналов, научные проекты для участия в конкурсах, и уметь представлять доклад на научных конференциях на основе результатов научно-исследовательской деятельности (ПК-5).

2. Содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах и зачетных единицах)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных
	единиц
Трудоемкость изучения дисциплины	6120 / 170
Kypc 1	1404/39
Kypc 2	1836/51
Курс 3	2052/57
Kypc 4	1836/51

2.2. Разделы и виды занятий по научным исследованиям

Составление плана научных исследований аспиранта и выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Литературный обзор по теме диссертации. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований.

Обзор и анализ информации по теме диссертационного исследования. Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, релевантная). Виды изданий (статьи в реферируемых журнала, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, теоретические и технические публикации, патентная информация). Методы (использование библиотечных каталогов литературы указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).

Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.).

Методики проведения экспериментальных исследований. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ.

Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.)

Формулирование научной новизны и практической значимости.

Обработка экспериментальных данных. Способы обработки экспериментальных данных. Графический способ. Аналитический способ. Статистическая обработка результатов измерений.

Оформление заявки на патент (изобретение), на участие в гранте. Объект изобретения. Виды изобретений. Структура описания изобретения. Виды грантов. Структура заявки на участие в грантах. Описание проекта (используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; условия, в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта в целом) ожидаемых результатов (научный, педагогический или иной выход проекта; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта в других организациях, университетах, на местном и федеральном уровнях; краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов.), имеющегося научного задела.

Подготовка научной публикации. Тезисы докладов. Статья в журнале. Диссертация. Автореферат. Монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии. Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях. Публичная защита диссертации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

В результате освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

3.1. В результате изучения дисциплины обучающийся осваивает следующие компетенции:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине		
УК-1	Способностью к	Знать: основные методы научно-		
	критическому анализу	исследовательской деятельности		
	и оценке современных	Уметь: выделять и систематизировать		
	научных достижений,	основные идеи в научных текстах; критически		
	генерированию новых	оценивать любую поступающую информацию,		
	идей при решении	вне зависимости от источника; избегать		
	исследовательских и	применения стандартных формул и приемов		
	практических задач, в	при решении научных задач.		
	том числе в	Владеть: навыками сбора, обработки, анализа		
	междисциплинарных	и систематизации информации по теме		
	областях	исследования; навыками выбора методов и		

		средств решения исследовательских задач.
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знать: основные направления, проблемы, теории и методы физики и астрономии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. Уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. Владеть: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих научное содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Точки зрения. Знать: основные методы решения научных и научно-образовательных задач в области физики и астрономии российских и международных исследовательских коллективов. Уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам научных и научно-образовательных задач на государственном и иностранном языках, соблюдать международные этические нормы общения. Владеть: навыками публичной речи, аргументированного изложения собственной точки зрения на государственном и иностранном языках, применения этических норм общения при решении научных и научно-образовательных задач.
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знать: основное содержание современных научных дискуссий по проблемам использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках при решении исследовательских задач в области физики и астрономии. Уметь: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, создавать научные доклады на государственном и иностранном языках. Владеть: навыками обсуждения знакомой темы, ведения научной дискуссии на государственном и иностранном языках.

УК-5	способностью	Знать: универсальные этические нормы		
JIX-J	планировать и решать	Знать: универсальные этические нормы общения, основы профессиональной и		
	задачи собственного	личностной коммуникации		
		I		
		Уметь: следовать этическим нормам профессиональной деятельности.		
	личностного развития			
		Владеть: навыками успешной		
		профессиональной коммуникации и		
		самопрезентации при планировании и решения		
		задач собственного профессионального и		
		личностного развития.		
ОПК-1	способностью	Знать: общие принципы построения научного		
	самостоятельно	исследования в области Физики и астрономия		
	осуществлять научно-	(по профилю подготовки), способы анализа		
	исследовательскую	имеющейся информации, методологию,		
	деятельность в	конкретные методы и приемы научно-		
	соответствующей	исследовательской работы, требования к		
	профессиональной	оформлению результатов научного		
	области с	исследования.		
	использованием	Уметь: ставить задачу и выполнять научные		
	современных методов	исследования при решении конкретных задач		
	исследования и	по направлению подготовки с использованием		
	информационно-	современной аппаратуры и вычислительных		
	коммуникационных	средств; применять теоретические знания по		
	технологий	методам сбора, хранения, обработки и		
		передачи информации с использованием		
		современных компьютерных технологий.		
		Владеть: базовыми методами анализа		
		имеющейся информации; практическими		
		навыками и знаниями использования		
		современных компьютерных технологий в		
		научных исследованиях, современными		
		, ,		
		компьютерными технологиями для сбора и		
		анализа научной информации, базовыми		
		навыками проведения научно-		
		исследовательских работ по предложенной		
O TYY		теме.		
ОПК-2	готовностью к	Знать: базовые основы обучения в высшей		
	преподавательской	школе; специфику профессионально-		
	деятельности по	педагогической деятельности преподавателя		
	основным	вуза, принципы построения федерального		
	образовательным	государственного образовательного стандарта		
	программам высшего	по направлению подготовки.		
	образования	Уметь: разрабатывать программы учебных		
		дисциплин; организовывать учебную и		
		самостоятельную деятельность студентов,		
		учитывая индивидуальные особенности		
		обучающихся в процессе преподавания,		
		выбирать и использовать образовательные		
		технологии, методы и средства обучения с		
		целью обеспечения планируемого уровня		
		личностного и профессионального развития		
		обучающихся.		
		ooj monimon.		

		Ристоти болоруни мото ному прородомуя
		Владеть: базовыми методами проведения
		занятий в высшей школе; традиционными
		образовательными технологиями; принципами
		отбора материала для учебного занятия;
		способами организации самостоятельной
		учебной деятельности студентов; методами и
		технологиями межличностной коммуникации;
		навыками публичной речи, аргументации,
		навыками ведения дискуссии.
ПК-1	способностью	Знать: способы выполнения математического
	выполнять	моделирования объектов и процессов с целью
	математическое	анализа и оптимизации их параметров с
	моделирование	использованием методов, алгоритмов и
	объектов и процессов с	имеющихся средств исследований, включая
	целью анализа и	стандартные пакеты прикладных программ.
	оптимизации их	Уметь: пользоваться математическим
	параметров с	аппаратом для моделирования объектов и
	использованием	процессов с целью анализа и оптимизации их
	методов, алгоритмов и	параметров с использованием методов,
	имеющихся средств	алгоритмов и имеющихся средств
	исследований, включая	исследований, включая стандартные пакеты
	· ·	•
	стандартные пакеты	прикладных программ при решении задач по
	прикладных программ	направлению физика и астрономия.
		Владеть: навыками математического
		моделирования объектов и процессов с целью
		анализа и оптимизации их параметров с
		использованием методов, алгоритмов и
		имеющихся средств исследований, включая
		стандартные пакеты прикладных программ.
ПК-2	способностью к	Знать: методики проведения
	организации и	экспериментальных исследований с
	проведению	применением современных средств и методов;
	экспериментальных	правила и порядок оформления заявок на
	исследований с	изобретение и свидетельства в области
	применением	профессиональной деятельности.
	современных средств и	Уметь: проводить экспериментальных
	методов и обработке и	исследования с применением современных
	интерпретации	средств, методов и обработке и интерпретации
	полученных	полученных результатов, а так же
	результатов, а так же	обосновывать принятое техническое решение.
	обосновывать принятое	Владеть: организацией экспериментальных
	техническое решение,	исследований с применением современных
	оценивать возможные	средств и методов и делать научно-
	последствия его	обоснованные выводы.
	внедрения	оссоловиные выводы.
ПК-3	способностью	Знать: способы использования основных
1111-5	CHOCOULIOCIDIO	
	иопопровот основиих	DOMOTION ACTACTRACTICATION OF THE THEORY OF
	использовать основные	законов естественнонаучных дисциплин в
	законы	профессиональной деятельности, применять
	законы естественнонаучных	профессиональной деятельности, применять методы физического анализа и моделирования,
	законы естественнонаучных дисциплин в	профессиональной деятельности, применять методы физического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального
	законы естественнонаучных	профессиональной деятельности, применять методы физического анализа и моделирования,

	TOTAL STATE OF THE	DOMONY A COMPONIDATION OF THE CONTROL OF THE CONTRO
	применять методы физического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	законы естественнонаучных дисциплин и методы физического анализа и моделирования при теоретическом и экспериментальном исследовании изучаемого физического объекта. Владеть: способами применения основных законов естественнонаучных дисциплин и методов физического анализа и моделирования при теоретическом и экспериментальном исследовании изучаемого объекта.
ПК-4	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования, и владением методами проведения патентных исследований при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	Знать: принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования, методы проведения патентных исследований при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности. Уметь: обслуживать и эксплуатировать современную радиоэлектронную и оптическую аппаратуры и оборудования. Владеть: методами проведения патентных исследований при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.
ПК-5	способность правильно оформлять научную статью для Российских и Международных журналов, научные проекты для участия в конкурсах, и уметь представлять доклад на научных конференциях на основе результатов научно-исследовательской деятельности	представить результаты своих исследований простым и доступным научным языком; теорию и практику (эксперимент) представляемого материала; технологическое и научное применение результатов исследований в рамках данного проекта. Уметь: наглядно и в доступной форме представить основные результаты собственных научных исследований с использованием программы РоwerPoint для презентации, самостоятельно написать и правильно оформить и представить научную статью или отчет по результатам собственных исследований. Владеть: глубокими знаниями в своей области, прикладными компьютерными программами РоwerPoint. Mind the Graph platform для графического представления научных результатов, полной научной информацией в области научных исследований по специальности.

3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (УК-1) и критерии их оценивания

	(3 К-1) и критери	и их оценивания	
Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения		
результаты обучения			
(показатели	удовл.	хорошо	отлично
достижения	удовл.	хорошо	Olim ino
заданного уровня			
освоения			
компетенций)	05	C1	C1
ЗНАТЬ: методы	Общие, но не	Сформированные, но	Сформированные,
критического	структурированные	содержащие	системные знания
анализа и оценки	знания методов	отдельные пробелы	методов научно-
современных	научно-	знания методов	исследовательской
научных	исследовательской деятельности	научно- исследовательской	деятельности
достижений, методы	деятельности	деятельности	
генерирования		долгоныности	
новых идей при			
решении			
1 -			
исследовательских и			
практических задач,			
в том числе в			
междисциплинарных			
областях			
УМЕТЬ:	Не системные знания	В целом успешные,	Сформированные
анализировать	основных концепций	но содержащие	знания основных
_	современной	отдельные пробелы	концепций
альтернативные	философии науки,	знания основных	современной
варианты решения	основные стадии	концепций	философии науки,
исследовательских и	эволюции науки,	современной	основные стадии
практических задач,	функции и основания	философии науки,	эволюции науки,
оценивать	научной картины мира	основные стадии	функции и основания
потенциальные		эволюции науки,	научной картины
эвристические		функции и основания	мира.
возможности этих		научной картины	
вариантов.		мира.	
УМЕТЬ:	Ца опотогно	В напом маначуча	Chanamanayyyaa
	Не системно	В целом успешно осуществляемое	Сформированное
при решении исследовательских и	осуществляемое умение применять	умение применять	умение применять положения и
практических задач	положения и категории	положения и	категории
генерировать новые	философии науки для	категории	философии науки для
идеи, поддающиеся	анализа и оценивания	философии науки для	анализа и
операционализации	различных фактов и	анализа и	оценивания
исходя из наличных	явлений	оценивания	различных фактов и
ресурсов и		различных фактов и	явлений

ограничений		явлений	
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе, в междисциплинарных областях	В целом успешное, но не системное применение навыков анализа мировоззренческих и методологических проблем, в том числе,	В целом успешно применяемые навыки анализа мировоззренческих и методологических проблем, в том числе, междисциплинарного	Сформированные навыки анализа мировоззренческих и методологических проблем, в том числе, междисциплинарного характера,
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в том числе, в междисциплинарных областях	В целом успешное, но не системное применение технологий планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	В целом успешно применяемые технологии планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Сформированные навыки применения технологий планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (УК-2) и критерии их оценивания

Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения		
результаты обучения			
(показатели	W7057	wanawa	0.77
достижения	удовл.	хорошо	отлично
заданного уровня			
освоения			
компетенций)			
ЗНАТЬ:	Общие, но не	Сформированные, но	Сформированные,
методы научно-	структурированные	содержащие	системные знания
исследовательской	знания методов	отдельные пробелы	методов научно-
деятельности	научно-	знания методов	исследовательской
	исследовательской	научно-	деятельности
	деятельности	исследовательской	
		деятельности	

DAY A FOX	**		G1
ЗНАТЬ:	Не системные знания	В целом успешные,	Сформированные
основные концепции	основных концепций	но содержащие	знания основных
современной	современной	отдельные пробелы	концепций
философии науки,	философии науки,	знания основных	современной
основные стадии	основные стадии	концепций	философии науки,
эволюции науки,	эволюции науки,	современной	основные стадии
функции и основания	функции и основания	философии науки,	эволюции науки,
научной картины	научной картины	основные стадии	функции и основания
мира	мира	эволюции науки,	научной картины
		функции и основания	мира
		научной картины	
		мира	
УМЕТЬ:	Не системно	В целом успешно	Сформированное
применять	осуществляемое	осуществляемое	умение применять
положения и	умение применять	умение применять	положения и
категории	положения и	положения и	категории
философии науки	категории	категории	философии науки
для анализа и	философии науки	философии науки	для анализа и
оценивания	для анализа и	для анализа и	оценивания
различных фактов и	оценивания	оценивания	различных фактов и
явлений	различных фактов и	различных фактов и	явлений
	явлений	явлений	
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное,	В целом успешно	Сформированные
навыками анализа	но не системное	применяемые навыки	навыки анализа
мировоззренческих и	применение навыков	анализа	мировоззренческих и
методологических	анализа	мировоззренческих и	методологических
проблем, в том	мировоззренческих и	методологических	проблем, в том
числе,	методологических	проблем, в том	числе,
междисциплинарног	проблем, в том	числе,	междисциплинарног
о характера,	числе,	междисциплинарног	о характера,
возникающих в	междисциплинарног	0	возникающих в
науке на	о характера,	характера,	науке на
современном этапе	возникающих в	возникающих в	современном этапе
ее развития	науке на	науке на	ее развития
	современном этапе	современном этапе	
	ее развития	ее развития	
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное,	В целом успешно	Сформированные
технологиями	но не системное	применяемые	навыки применения
планирования в	применение	технологии	технологий
профессиональной	технологий	планирования в	планирования в
деятельности в сфере	планирования в	профессиональной	профессиональной
научных	профессиональной	деятельности в сфере	деятельности в сфере
исследований	деятельности в сфере	научных	научных
	научных	исследований	исследований
	исследований		
	последовании	<u> </u>	

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (УК-3) и критерии их оценивания

Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения		
результаты			
обучения		<u> </u>	
(показатели	удовл.	хорошо	отлично
достижения			
заданного уровня			
освоения			
компетенций)			
компетенции)			
ЗНАТЬ:	Общие, но не	Сформированные, но	Сформированные,
основное	структурированные	содержащие	системные знания
содержание	знания основного	отдельные пробелы	основного
современных	содержания	знаний	содержания
философских	современных	основного	современных
дискуссий по	философских	содержания	философских
проблемам	дискуссий по	современных	дискуссий по
общественного	проблемам	философских	проблемам
развития,	общественного	дискуссий по	общественного
международные	развития,	проблемам	развития,
этические нормы	международных	общественного	международных
общения	этических норм	развития,	этических норм
	общения	международных	общения
		этических норм	
V D CD CD C	**	общения	G1
УМЕТЬ:	Не системно	В целом успешно	Сформированное
формировать и	осуществляемое	осуществляемое	умение
аргументированно	умение	умение формировать	формировать и
отстаивать	аргументированно	и аргументированно	аргументированно
собственную	отстаивать	отстаивать	отстаивать
позицию по	собственную позицию	собственную	собственную
различным проблемам	по различным	позицию по	позицию по
философии и науки	проблемам философии и науки на родном и	различным проблемам	различным проблемам
на родном и	и науки на родном и иностранном языках	философии и науки	философии и науки
иностранном языках	иностранном изыках	на родном и	на родном и
иностранном языках		иностранном языках	иностранном языках
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное, но	В целом успешно	Сформированные
навыками	не системное	применяемые навыки	навыки публичной
публичной речи,	применение навыков	публичной речи,	речи,
аргументированного	публичной речи,	аргументированного	аргументированного
изложения	аргументированного	изложения	изложения
собственной точки	изложения	собственной точки	собственной точки
зрения на родном и	собственной точки	зрения на родном и	зрения на родном и
иностранном	зрения на родном и	иностранном языках,	иностранном
языках, применения	иностранном языках,	применения	языках, применения
этических норм	применения этических	этических норм	этических норм
общения	норм общения	общения	общения

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (УК-4) и критерии их оценивания

Планируемые	Критерии оц	енивания результатов (бучения
результаты			•
обучения			
(показатели			
`		Г	
достижения	удовл.	хорошо	отлично
заданного			
уровня освоения			
компетенций)			
ЗНАТЬ:	Общие, но не	Сформированные, но	Сформированные,
основное	структурированные	содержащие	системные знания
содержание	знания основного	отдельные пробелы	основного
современных	содержания современных	знаний	содержания
научных	научных дискуссий по	основного содержания	современных
дискуссий по	проблемам	современных научных	научных дискуссий
проблемам	общественного развития,	дискуссий по	по проблемам
общественного	международных	проблемам	общественного
развития,	этических норм общения	общественного	развития,
международные		развития,	международных
этические нормы		международных	этических норм
общения		этических норм	общения
		общения	
УМЕТЬ:	Не системно	В целом успешно	Сформированное
подбирать	осуществляемое умение	осуществляемое	умение подбирать
литературу по	подбирать литературу по	умение подбирать	литературу по теме,
теме, составлять	теме, составлять	литературу по теме,	составлять
двуязычный	двуязычный словник,	составлять	двуязычный
словник,	переводить и	двуязычный словник,	словник, переводить
переводить и	реферировать	переводить и	и реферировать
реферировать	специальную литературу,	реферировать	специальную
специальную	создавать научные	специальную	литературу,
литературу,	доклады на	литературу, создавать	создавать научные
создавать	государственном и	научные доклады на	доклады на
научные	иностранном языках	государственном и	государственном и
доклады на		иностранном языках	иностранном языках
государственном			
и иностранном			
языках	В надам уаданува, на на	В начам маначима	Chanyunanayyyy
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное, но не	В целом успешно	Сформированные навыки обсуждения
навыками обсуждения	системное применение навыков	применяемые навыки обсуждения знакомой	знакомой темы,
знакомой темы,	обсуждения знакомой	темы, ведения	ведения научной
ведения научной	темы, ведения научной	научной дискуссии на	дискуссии на
дискуссии на	дискуссии на	государственном и	государственном и
государственном	государственном и	иностранном языках	иностранном языках
и иностранном	иностранном языках	mioerpainiom nobikan	mioorpainiom nobikax
языках	moorpanion nonnun		
ASDIRWA			

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (УК-5) и критерии их оценивания

Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения		
результаты			
обучения			
(показатели			
достижения	удовл.	хорошо	отлично
заданного уровня	j 40201	морошо	
освоения			
компетенций)			
компетенции			
ЗНАТЬ:	Общие, но не	Сформированные, но	Сформированные,
универсальные	структурированные	содержащие отдельные	системные знания
этические нормы	знания универсальных	пробелы знаний	универсальных
общения, основы	этических норм	универсальных	этических норм
профессиональной	общения, основ	этических норм	общения, основ
и личностной	профессиональной и	общения, основ	профессиональной
коммуникации	личностной	профессиональной и	и личностной
	коммуникации	личностной	коммуникации
		коммуникации	
УМЕТЬ:	Не системно	В целом успешно	Сформированное
следовать	осуществляемое умение	осуществляемое	умение следовать
этическим нормам	следовать этическим	умение следовать	этическим нормам
В	нормам в	этическим нормам в	В
профессиональной	профессиональной	профессиональной	профессиональной
деятельности	деятельности	деятельности	деятельности
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное, но	В целом успешно	Сформированные
навыками	не системное	применяемые навыки	навыки успешной
навыками	применение навыков	успешной	профессиональной
успешной	успешной	профессиональной	коммуникации и
профессиональной	профессиональной	коммуникации и	самопрезентации,
коммуникации и	коммуникации и	самопрезентации,	основами
самопрезентации,	самопрезентации,	основами публичного	публичного
основами	основами публичного	выступления	выступления
публичного	выступления		
выступления			

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (ОПК-1) и критерии их оценивания

(Olik 1) ii khilehiii iix oqeiiibuiiix					
Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения				
результаты					
обучения					
(показатели	удовл.	хорошо	отлично		
достижения					
заданного уровня					
освоения					
компетенций)	ļ				

DAY A FRY	T 70	ъ	Q.1
ЗНАТЬ:	В целом успешные,	В целом успешные,	Сформированные
современные	но не	но содержащие	представления о со-
методы	систематические,	отдельные пробелы,	временных методах
исследования с	представления о	представления о	исследования с ис-
использованием	современных	современных методах	пользованием
информационно-	методах	исследования с	информационно-
коммуникационных	исследования с	использованием	коммуникационных
технологий в	использованием	информационно-	технологий в
области физики и	информационно -	коммуникационных	области физики и
астрономии по	коммуникационных	технологий в области	астрономии
профилю	технологий в области	физики и астрономии	
подготовки	физики и астрономии	D	G1
УМЕТЬ:	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Сформированное
применять	не систематическое,	содержащее	умение
теоретические	использование	отдельные пробелы,	использовать
знания по методам	теоретических знаний	использование	теоретические
сбора, хранения,	по методам сбора,	теоретических знаний	знаний по методам
обработки и	хранения,	по методам сбора,	сбора, хранения,
передачи научной	обработки и передачи	хранения, обработки и	обработки и
информации с	научной информации	передачи научной	передачи научной
использованием	с использованием	информации с	информации с
современных	современных	использованием	использованием
компьютерных	компьютерных	современных	современных
технологий	технологий	компьютерных	компьютерных
D T . TDTT	70	технологий	технологий
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Успешное и
навыками	не систематическое	содержащее	систематическое
самостоятельного	применение навыков	отдельные пробелы,	применение
планирования и	самостоятельного	применения навыков	навыков
проведения научно-	планирования и	самостоятельного	самостоятельного
исследовательских	проведения научно-	планирования и	планирования и
работ по	исследовательских	проведения научно-	проведения научно-
предложенной теме	работ по	исследовательских	исследовательских
с использованием	предложенной теме с	работ по	работ по
современных	использованием	предложенной теме с	предложенной теме
методов	современных методов	использованием	с использованием
исследования и	исследования и	современных методов	современных
информационно-	информационно-	исследования и	методов
коммуникационных	коммуникационных	информационно-	исследования и
технологий	технологий	коммуникационных	информационно-
		технологий	коммуникационных
Drawar:	D warrang warranger	D мажам мажат	технологий
Владеть:	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Успешное и
методологией	не систематическое	содержащее	систематическое
теоретических и	применение	отдельные пробелы,	применение
экспериментальных	методологии	применения	методологии
исследований в	теоретических и	методологии	теоретических и
области физики и	экспериментальных	теоретических и	экспериментальных
астрономии с	исследований в	экспериментальных	исследований в
использованием	области физики и	исследований в	области физики и
информационных	астрономии с	области физики и	астрономии с
систем и баз данных	использованием	астрономии с	использованием

ИН	нформационных	использованием	информационных
СИ	истем и баз данных	информационных	систем и баз данных
		систем и баз данных	

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (ОПК-2) и критерии их оценивания

Плонируом 10	Планируемые Критерии их оценивания Планируемые Критерии оценивания результатов обучения			
Планируемые	критерии (оценивания результатов	ооучения	
результаты				
обучения				
(показатели	удовл.	хорошо	онрицто	
достижения				
заданного уровня				
освоения				
компетенций)		C1	C1	
ЗНАТЬ:	Неполные	Сформированные, но	Сформированные	
нормативно-	представления о	содержащие	систематические	
правовые основы	нормативно-	отдельные пробелы,	знания	
преподавательской	правовых основах	представления о	нормативно-	
деятельности в	преподавательской	нормативно-правовых	правовых основ	
системе высшего	деятельности в	основах	преподавательской	
образования	системе высшего	преподавательской	деятельности в	
	образования.	деятельности в	системе высшего	
		системе высшего	образования.	
DVV - FTV		образования.	G.1	
ЗНАТЬ: принципы	Неполные	Сформированные, но	Сформированные	
и методы	представления о	содержащие	систематические	
разработки научно-	принципах и методах	отдельные пробелы,	знания о принципах	
методического	разработки научно-	представления о	и методах	
обеспечения	методического	принципах и методах	разработки научно-	
дисциплин	обеспечения	разработки научно-	методического	
(модулей) и	дисциплин (модулей)	методического обес-	обеспечения	
основных	и основных	печения дисциплин	дисциплин	
образовательных	образовательных	(модулей) и основных	(модулей) и	
программ высшего	программ высшего	образовательных	основных	
образования;	образования	программ высшего	образовательных	
методы		образования	программ высшего	
диагностики и			образования	
контроля качества				
образования в вузе				
УМЕТЬ:	Неполные	Сформированные, но	Сформированные	
разрабатывать	представления о	содержащие	систематические	
комплексное	принципах и методах	отдельные пробелы,	знания о принципах	
методическое	комплексного	представления о	и методах	
обеспечение	методического	принципах и методах	разработки	
преподаваемых	обеспечения	разработки	комплексного	
учебных дисциплин	преподаваемых	комплексного	методического	
в области физики и	учебных дисциплин в	методического	обеспечения	
астрономии в	области физики и	обеспечения	преподаваемых	
системе высшего	астрономии в системе	преподаваемых	учебных дисциплин	
образования	высшего образования	учебных дисциплин в	в области физики и	
		области физики и	астрономии в	

Г	T		
		астрономии в системе высшего образования	системе высшего образования
УМЕТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированные
реализовывать	не систематическое,	содержащие	систематические
программы	умение реализовывать	отдельные пробелы,	умения
дисциплин,	программы	умение реализовывать	реализовывать
используя	дисциплин, используя	программы	программы
разнообразные	разнообразные	дисциплин, используя	дисциплин,
методы, формы и	методы, формы и	разнообразные	используя
технологии	технологии обучения	методы, формы и	разнообразные
обучения в вузе;	в вузе, выстраивать	технологии обучения в	методы, формы и
помогать	индивидуальную	вузе, и выстраивать	технологии
выстраивать	образовательную	индивидуальную	обучения в вузе,
индивидуальную	траекторию	образовательную	выстраивать инди-
образовательную	обучающегося	траекторию	видуальную
траекторию	l doy latomer desi	обучающегося	образовательную
обучающегося		ooy intomeroex	траекторию
обутанощенося			обучающегося
УМЕТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированны си-
реализовывать	не систематическое,	сформированные, но содержащие	стематические
=		отдельные пробелы,	
программы	умение реализовывать	-	умения
дисциплин,	программы	умение реализовывать	реализовывать
используя	дисциплин, используя	программы	программы
разнообразные	разнообразные	дисциплин, используя	дисциплин,
методы, формы и	методы, формы и	разнообразные	используя
технологии	технологии обучения	методы, формы и	разнообразные
обучения в вузе;	в вузе, выстраивать	технологии обучения в	методы, формы и
помогать	индивидуальную	вузе, и выстраивать	технологии
выстраивать	образовательную	индивидуальную обра-	обучения в вузе,
индивидуальную	траекторию	зовательную траекто-	выстраивать инди-
образовательную	обучающегося	рию обучающегося	видуальную
траекторию			образовательную
обучающегося			траекторию
	D	C1	обучающегося
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное,	Сформированные, но	Сформированны
навыками	но не	содержащие	владение навыками
планирования, осу-	систематическое,	отдельные пробелы,	планирования,
ществления и	владение навыками	владение навыками	осуществления и
оценивания	планирования,	планирования,	оценивания
учебного процесса	осуществления и	осуществления и	учебного процесса
в образовательных	оценивания учебного	оценивания учебного	в образовательных
организациях	процесса в	процесса в образова-	организациях
высшего обра-	образовательных	тельных	высшего
зования с целью	организациях	организациях	образования с
обеспечения	высшего образования	высшего образования	целью обеспечения
планируемого	с целью обеспечения	с целью обеспечения	планируемого
уровня	планируемого уровня	планируемого уровня	уровня
личностного и	личностного и	личностного и	личностного и
профессионального	профессионального	профессионального	профессионального
развития	развития	развития	развития
обучающегося	обучающегося	обучающегося	обучающегося

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (ПК-1) и критерии их оценивания

Планируемые	Критерии о	ценивания результатов	обучения
результаты обучения			
(показатели			
достижения	удовл.	хорошо	отлично
заданного уровня	-	_	
освоения			
компетенций)			
ЗНАТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированы
способы выполнения	не систематическое,	содержащие	знания выполнения
математического	знание способов	отдельные пробелы	математического
моделирования	выполнения	при выполнении	моделирования
объектов и процессов	математического	математического	объектов и
с целью анализа и	моделирования	моделирования	процессов с
оптимизации их	объектов и процессов	объектов и процессов	использованием
параметров с	с использованием	с использованием	методов,
использованием	методов и алгоритмов,	методов, алгоритмов	алгоритмов и
методов, алгоритмов	включая стандартные	и имеющихся средств	имеющихся средств
и имеющихся	пакеты прикладных	исследований,	исследований,
средств	программ	включая стандартные	включая
исследований,		пакеты прикладных	стандартные
включая стандартные		программ	пакеты прикладных
пакеты прикладных			программ
программ			
ЗНАТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированы
современные	не систематическое,	содержащие	знания о
тенденции развития	знание современных	отдельные пробелы, о	современных
информатики и	тенденций развития	современных	тенденциях
вычислительной	информатики и	тенденциях развития	развития
техники,	вычислительной	информатики и	информатики и
компьютерных	техники,	вычислительной	вычислительной
технологий; -	компьютерных	техники,	техники,
структуру и	технологий и	компьютерных	компьютерных
принципы	принципов	технологий; -	технологий; -
функционирования	функционирования	структуру и	структуру и
информационно-	информационно-	принципы	принципы
вычислительных	вычислительных	функционирования	функционирования
сетей; - структуру	сетей.	информационно-	информационно-
сети Интернет		вычислительных	вычислительных
		сетей.	сетей.
УМЕТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированные
пользоваться	не систематическое	содержащие	систематические
математическим	умение пользоваться	отдельные пробелы,	умения
аппаратом для	математическим	умение пользоваться	пользоваться
моделирования	аппаратом для	математическим	математическим
объектов и процессов	моделирования	аппаратом для	аппаратом для
с целью анализа и	объектов и процессов	моделирования	моделирования
оптимизации их	с использованием	объектов и процессов	объектов и
параметров с	методов, алгоритмов и	с целью анализа и	процессов с целью
использованием	имеющихся средств	оптимизации их	анализа и

			1
методов, алгоритмов и имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	параметров, включая стандартные пакеты прикладных программ	оптимизации их параметров, включая стандартные пакеты прикладных программ
уметь: применять вычислительную технику для решения практических задач; - использовать возможности информационно- вычислительных сетей; - использовать современные сервисы сети Интернет	В целом успешное, но не систематическое, умение применять вычислительную технику, возможности информационновычислительных сетей и сети Интернет для решения практических задач в профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, умение применять вычислительную технику, возможности информационновычислительных сетей и сети Интернет для решения практических задач в профессиональной деятельности	Сформированные систематические знания уметь применять вычислительную технику, возможности информационновычислительных сетей и сети Интернет для решения практических задач в профессиональной
ВЛАДЕТЬ: навыками математического моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием методов, алгоритмов и имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	В целом успешное, но не систематическое, владение навыками математического моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием методов, алгоритмов и имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, владение навыками математического моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием методов, алгоритмов и имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	деятельности Сформированны владение навыками математического моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием методов, алгоритмов и имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ
ВЛАДЕТЬ: навыками разработки математических моделей типовых профессиональных задач и интерпретировать	В целом успешное, но не систематическое, владение навыками разработки математических моделей типовых профессиональных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, владение навыками разработки математических моделей типовых	программ Сформированны владение навыками разработки математических моделей типовых профессиональных задач и

полученные	задач и	профессиональных	интерпретировать
результаты с учетом	интерпретировать	задач и	полученные
границ	полученные	интерпретировать	результаты с
применимости	результаты с учетом	полученные	учетом границ
моделей	границ	результаты с учетом	применимости
	применимости	границ	моделей
	моделей	применимости	
		моделей	

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (ПК-2) и критерии их оценивания

Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения		
результаты			
обучения			
(показатели	удовл.	хорошо	отлично
достижения	-	_	
заданного уровня			
освоения			
компетенций)			
ЗНАТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированы
современные	не систематическое	содержащие	владение навыками
тенденции	знание современных	отдельные пробелы о	современных
развития	тенденций развития	современных	тенденций развития
информатики и	информатики и	тенденциях развития	информатики и
вычислительной	вычислительной	информатики и	вычислительной
техники	техники	вычислительной	техники
		техники	
УМЕТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированные
проводить	не систематическое,	содержащие	систематические
экспериментальные	умение проводить	отдельные пробелы,	знания, умения
исследования с	экспериментальные	умение проводить	проводить
применением	исследования с	экспериментальные	экспериментальные
современных	применением	исследования с	исследования с
средств и методов,	современных средств	применением	применением
обрабатывать и	и методов,	современных средств	современных
интерпретировать	обрабатывать и	и методов,	средств и методов,
полученные	интерпретировать	обрабатывать и	обрабатывать и
результаты	полученные	интерпретировать	интерпретировать
	результаты	полученные	полученные
		результаты	результаты
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированны
способностью к	не систематическое,	содержащие	владение навыками
организации и	владение навыками	отдельные пробелы	организации и
проведению	организации и	владения навыками	проведения
экспериментальных	проведению	организации и	экспериментальных
исследований с	экспериментальных	проведению	исследований с
применением	исследований с	экспериментальных	применением
современных	применением	исследований с	современных
средств и методов	современных средств	применением	средств и методов
и обработке и	и методов и	современных средств	и обработке и
интерпретации	обработке и	и методов и	интерпретации

полученных	интерпретации	обработке и	полученных
результатов	полученных	интерпретации	результатов
	результатов	полученных	
		результатов	

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (ПК-3) и критерии их оценивания

Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения		
результаты			
обучения			
(показатели	удовл.	хорошо	отлично
достижения	,	_	
заданного уровня			
освоения			
компетенций)			
ЗНАТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированы
способы	не систематическое	содержащие	владение навыками
использования	знание основных	отдельные пробелы	основных законов
основных законов	законов	знания основных	естественнонаучных
естественнонаучны	естественнонаучных	законов	дисциплин и
х дисциплин в	дисциплин и методов	естественнонаучных	методов
профессиональной	физического анализа	дисциплин и методов	физического анализа
деятельности,	и моделирования для	физического анализа и	и моделирования
применять методы	теоретического и	моделирования для	для теоретического
физического	экспериментального	теоретического и	И
анализа и	исследования	экспериментального	экспериментального
моделирования,	изучаемых объектов	исследования	исследования
теоретического и		изучаемых объектов	изучаемых объектов
экспериментальног			
о исследования.			
УМЕТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированные
использовать и	не систематическое,	содержащие	систематические
применять	умение использовать	отдельные пробелы,	умения применять
основные законы	и применять основные	умение реализовывать	основные законы
естественнонаучны	законы	и применять основные	естественнонаучных
х дисциплин и	естественнонаучных	законы	дисциплин и методы
методы	дисциплин и методы	естественнонаучных	физического анализа
физического	физического анализа	дисциплин и методы	и моделирования
анализа и	и моделирования при	физического анализа и	при теоретическом и
моделирования при	теоретическом и	моделирования при	экспериментальном
теоретическом и	экспериментальном	теоретическом и	исследовании
экспериментальном	исследовании	экспериментальном	изучаемого объекта
исследовании	изучаемого объекта	исследовании	
изучаемого объекта.		изучаемого объекта	
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное,	Сформированные, но	Сформированны
способами	но не	содержащие	владение навыками
применения	систематическое,	отдельные пробелы,	применения
основных законов	владение навыками	владение навыками	основных законов
естественнонаучны	применения	применения	естественнонаучны
х дисциплин и	основных законов	основных законов	х дисциплин и

методов	естественнонаучных	естественнонаучных	методов
физического	дисциплин и методов	дисциплин и методов	физического
анализа и	физического анализа	физического анализа	анализа и
моделирования при	и моделирования при	и моделирования при	моделирования при
теоретическом и	теоретическом и	теоретическом и	теоретическом и
экспериментальном	экспериментальном	экспериментальном	экспериментальном
исследовании	исследовании	исследовании	исследовании
изучаемого объекта.	изучаемого объекта	изучаемого объекта	изучаемого объекта

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (ПК-4) и критерии их оценивания

Планируемые	панируемые Критерии оценивания результатов обучения		
результаты		результа	
обучения			
(показатели	удовл.	хорошо	отлично
достижения	j dobii.	хорошо	O I VIII III O
заданного уровня			
освоения			
компетенций)			
ЗНАТЬ: принципы	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированы
работы и методы	не систематическое,	содержащие	знание принципов
эксплуатации	знание принципов	отдельные пробелы о	работы и методах
современной	работы и методов	принципах работы и	эксплуатации
радиоэлектронной и	эксплуатации	методах эксплуатации	современной
оптической	современной	современной	радиоэлектронной и
аппаратуры и	радиоэлектронной и	радиоэлектронной и	оптической
оборудования,	оптической	оптической	аппаратуры и
методы проведения	аппаратуры и	аппаратуры и	оборудования,
патентных	оборудования,	оборудования,	методах проведения
исследований при	методов проведения	методах проведения	патентных
создании	патентных	патентных	исследований при
инновационных	исследований при	исследований при	создании
продуктов в	создании	создании	инновационных
области	инновационных	инновационных	продуктов в области
профессиональной	продуктов в области	продуктов в области	профессиональной
деятельности	профессиональной	профессиональной	деятельности
	деятельности	деятельности.	
УМЕТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированные
использовать и	не систематическое,	содержащие	систематические
эксплуатировать	умение	отдельные пробелы,	знания о принципах
современную	эксплуатировать	умение	работы и методах
радиоэлектронную	современную	эксплуатировать	эксплуатации
и оптическую	радиоэлектронную и	современную	современной
аппаратуры и	оптическую	радиоэлектронную и	радиоэлектронной и
оборудования,	аппаратуры и	оптическую	оптической
методы проведения	оборудования,	аппаратуры и	аппаратуры и
патентных	проводить патентные	оборудования,	методах проведения
исследований при	исследования при	проводить патентные	патентных
создании	создании	исследования при	исследований при
инновационных	инновационных	создании	создании
продуктов в	продуктов в области	инновационных	инновационных

области	профессиональной	продуктов в области	продуктов в области
профессиональной	деятельности	профессиональной	профессиональной
деятельности.		деятельности.	деятельности.
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное,	Сформированные, но	Сформированны
методами	но не	содержащие	владение навыками
проведения	систематическое,	отдельные пробелы,	проведения
патентных	владение навыками	владение навыками	патентных
исследований при	проведения	проведения	исследований при
создании	патентных	патентных	создании
инновационных	исследований при	исследований при	инновационных
продуктов в	создании	создании	продуктов в
области	инновационных	инновационных	области
профессиональной	продуктов в области	продуктов в области	профессиональной
деятельности.	профессиональной	профессиональной	деятельности.
	деятельности.	деятельности.	

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции (ПК-5) и критерии их оценивания

Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения		
результаты			
обучения			
(показатели	удовл.	хорошо	отлично
достижения			
заданного уровня			
освоения			
компетенций)			
ЗНАТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированы
профессионально	не систематическое,	содержащие	систематические
представить	знание	отдельные пробелы	знания
результаты своих	профессионально	профессионально	профессионально
исследований	представить	представить	представить
простым и	результаты своих	результаты своих	результаты своих
доступным	исследований	исследований	исследований
научным языком,	простым и доступным	простым и доступным	простым и
теорию и практику	научным языком,	научным языком,	доступным научным
(эксперимент)	теорию и практику	теорию и практику	языком, теорию и
представляемого	(эксперимент)	(эксперимент)	практику
материала.	представляемого	представляемого	(эксперимент)
	материала.	материала.	представляемого
			материала.
ЗНАТЬ:	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированы
основные	не систематическое	содержащие	систематические
принципы	знание об основных	отдельные пробелы об	знания об основных
подготовки	принципах	основных принципах	принципах
научного проекта,	подготовки научного	подготовки научного	подготовки
состояние	проекта, состояние	проекта, состояние	научного проекта,
проблемы в мире в	проблемы в мире в	проблемы в мире в	состояние проблемы
данной области	данной области науки,	данной области науки,	в мире в данной
науки,	оригинальность и	оригинальность и	области науки,
оригинальность и	новизну	новизну	оригинальность и

новизну	предлагаемых	предлагаемых	новизну
предлагаемых	методов и подходов.	методов и подходов.	предлагаемых
методов и			методов и подходов.
подходов.			
УМЕТЬ: наглядно	В целом успешное, но	Сформированные, но	Сформированные
и в доступной	не систематическое,	содержащие	систематические
форме представить	умение наглядно и в	отдельные пробелы,	знания наглядно и в
основные	доступной форме	умение наглядно и в	доступной форме
результаты	представить основные	доступной форме	представить
научных	результаты	представить основные	основные
исследований	научных	результаты	результаты
и критически	исследований	научных	научных
анализировать	и критически	исследований	исследований
результаты	анализировать	и критически	и критически
исследований в	результаты	анализировать	анализировать
данной области	исследований в	результаты	результаты
науки.	данной области науки.	исследований в	исследований в
		данной области науки.	данной области
			науки.
ВЛАДЕТЬ:	В целом успешное,	Сформированные, но	Сформированны
графическим	но не	содержащие	владение навыками
представлением	систематическое,	отдельные пробелы,	графическим
научных	владение навыками	владение навыками	представлением
результатов и	графическим	графическим	научных
программным	представлением	представлением	результатов и
обеспечением	научных результатов	научных результатов	программным
PowerPoint. Mind	и программным	и программным	обеспечением
the Graph platform	обеспечением	обеспечением	PowerPoint. Mind
научной	PowerPoint. Mind the	PowerPoint. Mind the	the Graph platform
информации в	Graph platform	Graph platform	научной
данной области	научной информации	научной информации	информации в
научных	в данной области	в данной области	данной области
исследований, а	научных	научных	научных
также опытом	исследований, а	исследований, а	исследований, а
работы в качестве	также опытом работы	также опытом работы	также опытом
руководителя или	в качестве	в качестве	работы в качестве
исполнителя в	руководителя или	руководителя или	руководителя или
проектах.	исполнителя в	исполнителя в	исполнителя в
	проектах.	проектах.	проектах.

4. Форма промежуточного контроля и критерии оценивания результатов обучения

Контроль за выполнением плана научных исследований аспирантом предусматривает промежуточную и итоговую аттестацию в соответствии с учебным графиком и индивидуальным планом работы аспиранта.

Итоговый контроль выполнения плана научных исследований проводится ежегодно и предусматривает отчет о полученных результатах с его обсуждением на заседании кафедры и совета факультета (аттестационной

комиссии). Результаты итогового контроля оформляются документально и учитываются для последующего заключения о работе аспиранта.

Наиболее значимыми являются следующие результаты научно-исследовательской деятельности:

- публикации, подготовленные аспирантами (в соавторстве или самостоятельно) в зарубежных журналах;
- публикации в реферируемых отечественных журналах;
- выступление с докладом на научной конференции (симпозиуме) не ниже Российского уровня;
- полученные патенты (или документы, подтверждающие их регистрацию);
- документы, подтверждающие достижения в научной деятельности: грамоты, письма, призы, поощрения и т.п.;
- участие в выполнении любых видов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в том числе: хоздоговорных; госбюджетных;
- работы в студенческих конструкторских бюро; в межвузовских студенческих объединениях.

Отрицательное заключение может быть принято в следующих случаях:

- не предоставление аспирантом необходимых отчетных материалов в установленный срок без уважительной причины;
- выполнение этапа научных исследований в неполном объеме по заключению руководителя;
- отсутствие значимых научных результатов по заключению кафедры (аттестационной комиссии).

4.1. Самостоятельная работа

Выполнение научных исследований.

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научных исследований и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук является самостоятельная работа с консультацией у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов.

Контроль освоения тем самостоятельной работы проводится в виде собеседования с руководителем.

Поддержка самостоятельной работы:

- список литературы и источников для обязательного прочтения.
- консультации руководителя и специалистов кафедр;
- средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
- полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети ДГУ, к основным из которых относятся базы электронных библиотек ДГУ, других университетов и институтов РАН;

- электронная библиотека диссертаций;
- Российская государственная библиотека с выходом в международные и российские информационные сети;
- Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет.
- Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/(единое окно доступа к образовательным ресурсам).
- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/
- Российский портал «Открытого образования» http://www.openet.edu.ru
- Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета http://edu.icc.dgu.ru
- Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета http://elib.dgu.ru (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
- Федеральный центр образовательного законодательства http://www.lexed.ru
- http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/ электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета.
- http://www.phys.spbu.ru/library/ электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
- http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/ некоторые вузовские учебники (электронный вариант).
- http://www.sciencedirect.com база данных журналов издательства Эльзевир.
- http://publish.aps.org/ журналы Американского физического общества
- http://journals.a1or .org/ журналы Американского института физики
- http://aps.arxiv.ru/ архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам.
- **4.2. Итоговый контроль** проводится в виде ежегодных аттестаций на заседаниях кафедры и экспертизы диссертации после ее написания.

Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком раз в год. Проводится оценка выполнения индивидуального плана аспиранта, оформляемого на каждый год обучения.

5. Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ

- Научные отчеты по результатам выполнения проектов по ФЦП, гранты РНФ, РФФИ, хоздоговорным НИР.
- Авторефераты диссертаций, диссертации.
- Электронные учебники и справочники.

- Презентации научных докладов ведущих ученых в области физики и астрономии.
- Программное обеспечение обработки экспериментальных данных: MatLab, Scilab, Excel, CheOffice.

6. Материальное обеспечение научных исследований

В процессе выполнения научных исследований аспирантам при согласии научного руководителя и организации (кафедры, факультета, научнообразовательного центра и др.), в которой он выполняет НИР, доступно научно-исследовательское оборудование для проведения экспериментов, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения научных исследований.

7. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Аспирант тэжом использовать новые технологии проведения вычислений И обработки данных, компьютерное моделирование быстропротекающихся процессов, моделирование элементарных процессов в плазме, технологии исследования твердых тел, физика низкотемпературной плазмы, лазерная физика, физика наносистем и т.д., имеющиеся на месте прохождения НИР, с учетом новейших научных и технологических достижений в исследуемой области, например технологии получения новых материалов.

8. Учебно-методическое обеспечение.

Научные исследования включают в себя сбор и систематизация фактического литературного материала, при ЭТОМ рекомендуется воспользоваться материалами, доступными В научной библиотеке университета, на образовательном сервере университета, в том числе электронной, а также материалами научных конференций и рабочих совещаний по близким тематикам, проведенных в том числе на базе физического факультета (материалы Всероссийских конференций физической электронике, Всероссийских конференций по современным проблемам физики плазмы и физической электроники, Международных конференций по магнетизму и физики фазовых переходов, Всероссийских конференций по Инноватике).

Здание Научной библиотеки ДГУ предоставляет аспирантам современные возможности использования своего библиотечного фонда, насчитывающего около 2,5 млн. печатных единиц хранения.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки аспиранта по направлению 03.06.01 — Физика и астрономия.

9. Ресурсное обеспечение:

9.1. Литература

Основная литература

- 1. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Дашков и К*, 2008. 460 с.
- 2. Основы научных исследований: учеб. пособие. М.: Форум, 2009. 272 с.
- 3. Организация и ведение научных исследований аспирантами [Электронный ресурс]: учебник / Е.Г. Анисимов [и др.]. Электрон. текстовые данные. М.: Российская таможенная академия, 2014. 278 с. 978-5-9590-0827-7. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69989.html
- 4. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. Электрон. текстовые данные. М.: Либроком, 2010. 280 с. 978-5-397-00849-5. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8500.html
- 5. Безуглов И.Г. Основы научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов и студентов-дипломников / И.Г. Безуглов, В.В. Лебединский, А.И. Безуглов. Электрон. текстовые данные. М.: Академический Проект, 2008. 208 с. 978-5-8291-1000-0. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/36452.html

Дополнительная литература

- 1. Резник С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности: учеб. пособие для магистров вузов. 2-е изд., перераб. М.: ИНФРА-М, 2011. 520 с.
- 2. Шушкевич Г.Ч. Компьютерные технологии в математике. Система Mathcad 14: в 2-х ч.: учеб. пособие. Ч.1 /Г.Ч. Шушкевич, С.В. Шушкевич. Минск: Издательство Гревцова, 2010. 288 с.
- 3. Резник С.Д. Как защитить свою диссертацию: 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2009. 347 с.
- 4. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень : пособие для соискателей. 9-е изд., доп. и испр. М.: ИНФРА-М, 2010. 240 с.
- 5. Кузнецов, И. Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления: учеб.- метод. пособие. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Дашков и К*, 2010. 488 с.
- 6. Захаров А.А. Как написать и защитить диссертацию / А.А. Захаров, Т.Г. Захарова. СПб.: Питер, 2007. 160 с.

9.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- 1. ЭБС IPRbooks: http://www.iprbookshop.ru/
 Лицензионный договор № 2693/17от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен)
- 2. Электронно-библиотечная сист*ема* «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).

- 3. Доступ к электронной библиотеки на http://elibrary.ru основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВПО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
- 4. Национальная электронная библиотека https://нэб.рф/. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
- 5. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/ (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
- 6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/
- 7. Российский портал «Открытого образования» http://www.openet.edu.ru
- 8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета http://edu.icc.dgu.ru.
- 9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета http://elib.dgu.ru (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
- 10. Федеральный центр образовательного законодательства http://www.lexed.ru.
- 11. http://www.phys.msu.ru/rus/library электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
- 12. http://www.phys.spbu.ru/library/ электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
- 13. **Springer.** Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. http://link.springer.com. Доступ предоставлен на неограниченный срок
- 14.SCOPUS https://www.scopus.com Доступ предоставлен согласно сублицензионному договору №Scopus/73 от 08 августа 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
- 15. Web of Science webofknowledge.com Доступ предоставлен согласно сублицензионному договору № WoS/280 от 01 апреля 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса Договор действует с момента подписания по 30.03.2017г.
- 16. «Pro Quest Dissertation Theses Global» (PQDT Global). база данных зарубежных —диссертации. Доступ продлен согласно сублицензионному договору № ProQuest/73 от 01 апреля 2017

- года http://search.proquest.com/. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
- 17.**Sage** мультидисциплинарная полнотекстовая база данных. Доступ продлен на основании сублицензионного договора № **Sage/73 от 09.01.2017** http://online.sagepub.com/ Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
- 18.**American Chemical Society.** Доступ продлен на основании сублицензионного договора №**ACS/73 от 09.01.2017 г.** <u>pubs.acs.org</u> Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
- 19. Science (академическому журналу The American Association for the Advancement of Science (AAAS) http://www.sciencemag.org/. Доступ продлен на основании сублицензионного договора № 01.08.2017г. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.

9.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

В процессе выполнения научных исследований аспиранты могут воспользоваться необходимыми материалами, имеющимися как в вузе, так и в сторонней организации, в которой прикреплен аспирант, Интернетресурсами, свободно распространяемым и закупленным вузом программным обеспечением.

Научные исследования аспирантов обеспечивается функционированием на факультете НОЦ: («Нанотехнология» и «Физика плазмы и плазменных технологий»).

В течение ряда лет функционирует центр коллективного пользования «Аналитическая спектроскопия», оснащенный уникальным научным оборудованием и ориентированный на обеспечение инфраструктурной поддержки научных исследований физического, биологического и химического факультетов.

Наличие на физическом факультете признанных на Федеральном уровне Ведущих научных школ:

- Спектроскопия плазмы (рук. Омаров О.А.);
- Материалы для экспериментальной электронной техники и конструкционные керамические материалы (рук. Сафаралиев Г.К.);
- Получение, реальная структура, объемные и поверхностные свойства монокристаллических слоев и пленок соединений типа A_2B_6 и гетероструктур на их основе (Рабаданов М.Х.);
- Исследование фундаментальных проблем физики фазовых переходов, критических и нелинейных явлений в конденсированных средах, включая наноструктуры (рук. Камилов И.К.)

и НОЦ:

- Нанотехнология;
- Физика плазмы,

пнил:

- Физика плазмы;
- Твердотельная электроника;
- Нанотехнология,

базовой кафедры Института физики ДНЦ РАН и функционирования совместной научно-исследовательские лаборатории двойного подчинения позволяет ввести научные исследования на высоком уровне и по самым различным направлениям физики и астрономии: физика конденсированного состояния; физика плазмы; лазерная спектроскопия; физическая электроника; новых информационных технологий; развитие исследования деталей атомной структуры различных монокристаллов методами рентгеноструктурного и термогравиметрического анализов (кафедры ФЭ, ФКСиН, ИФ); нелинейные магнитооптические явления, физика магнитных явлений и физики фазовых переходов; компьютерное моделирование (кафедра ОиТФ) и т.д.