

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной деятельности КФУ  
проф. Д.К. Нургалиев  
" 29 " сентября 2015 г.



**Б3.1 Программа реализации блока «Научно-исследовательская работа»**

Направление подготовки: 03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль) подготовки: 01.03.01 Астрометрия и небесная механика

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Казань

2015

## **1. Цели научно-исследовательской деятельности.**

Целью научно-исследовательской деятельности аспиранта является формирование исследовательских умений и навыков для осуществления научных исследований, получения, применения новых научных знаний для решения актуальных хозяйственных и управленческих проблем современного общества.

## **2. Задачи.**

Основными задачами научно-исследовательской деятельности аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
  - формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
  - осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта.
  - освоение современных экспериментальных методов научного исследования в соответствии с направленностью обучения;
  - сбор фактического материала для научно-квалификационной работы (диссертации);
  - освоение современных методов обработки, верификации и представления научных данных;
  - приобретение навыков обобщения собранных результатов, построения и проверки научных гипотез;
  - апробация собственных научных результатов перед научным сообществом развитие способности обобщать и использовать результаты научных исследований для решения практических задач хозяйственной деятельности.
- подготовка научных материалов для научно-квалификационной работы.

## **3. Структура НИР аспиранта**

3.1. Научные исследования аспирантов относятся к вариативной части Блок 3 ОПОП. Общий объем научных исследований - 196 зачетных единиц за все года обучения.

3.2. Распределение по годам обучения и семестрам:

1 год 1 семестр – 14 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании профильной кафедры при обязательном выполнении этапов п. 1-2 научно- исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 1);

1 год 2 семестр - 31 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 3-6 (подробно см. таблица 1);

2 год 3 семестр - 27 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры при обязательном выполнении этапа п.1-2 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 2);

2 год 4 семестр - 18 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 3-4 (подробно см. таблица 2);

3 год 5 семестр - 22 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры аспиранта при обязательном выполнении этапа п.1 -2 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 3);

3 год 6 семестр - 33 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 3-4 (подробно см. таблица 3);

4 год 7 семестр - 29 з.е.. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры аспиранта при обязательном выполнении этапа п.1 -3 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 4);

4 год 8 семестр - 22 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 4-6 (подробно см. таблица 4).

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с ФГОС ВО программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Универсальные:

УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

Общепрофессиональные:

ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-2 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Профессиональные:

ПК-1 способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области астрометрии, небесной механики, астродинамики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

ПК-2 способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научных исследованиях в области определения орбит небесных тел, методов численного интегрирования и методов построения аналитических теорий

ПК-3 - способность планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции.

## **5. Требования к научно-исследовательской работе аспиранта**

Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Научно-исследовательская работа аспирантов является продолжением и углублением учебного процесса, организуется на кафедре астрономии и космической геодезии Института физики. Руководство научно-исследовательской работой аспиранта осуществляет научный руководитель. Научный руководитель аспиранта обеспечивает проведение всех форм и видов НИР, как включаемых в учебный план подготовки аспиранта, так и выполняемых вне учебных планов. Научный руководитель совместно с аспирантом вначале каждого учебного года

составляет индивидуальный рабочий план на каждый год, который включает следующие этапы:

5.1. Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения НИР. На данном этапе выполнения НИР аспирант совместно с научным руководителем изучает и реферировывает литературу (зарубежные и отечественные) по тематике диссертационной работы. Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы. Совместно с научным руководителем проводится работа по формулированию темы НИР и определению структуры работы. Итогом является написание первой главы диссертации «Обзор литературы» по теме диссертационного исследования.

5.2. Выполнение экспериментальной части НИР. На данном этапе выполнения НИР разрабатывается схема эксперимента с подбором оптимальных методов исследования, определяемых тематикой исследования и материально-техническим обеспечением клинической базы. На данном этапе выполнения НИР аспирант под руководством научного руководителя и в соответствии с поставленными задачами исследования выполняет экспериментальную часть работы, осуществляет сбор и подготовку научных материалов, квалифицированную постановку экспериментов, проведение клинических, лабораторных и пр. исследований. Оформляется вторая глава диссертации «Материалы и методы»

5.3. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИР. На данном этапе выполнения НИР аспирант под руководством научного руководителя осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований. Завершает написание диссертационной работы.

5.4. В целом, требования к научно-исследовательской работе предусматривают умение формулировать задачи и формировать план исследования; опыт библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; опыт обработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом данных, имеющих в научной литературе и с использованием современных информационных сетей; умение представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, научных публикаций.

5.5. НИР, включаемая в учебный процесс обучения в аспирантуре,

предусматривает выполнение заданий, содержащих элементы научных исследований; выполнение конкретных нетиповых заданий исследовательского характера; подготовку научных статей (тезисов) самостоятельно и в соавторстве с научным руководителем; подготовку научных докладов на профильные научные конференции самостоятельно и в соавторстве с научным руководителем; участие в региональных (всероссийских) и международных уровнях научных конференциях, олимпиадах

5.6. Допускается участие аспиранта в научно-исследовательских грантах, программах академической мобильности и других научно-исследовательских проектах.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам НИР и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов**

### **6.1. Оценочные средства**

Используемые оценочные средства/критерии и показатели для определения сформированности компетенций научно-исследовательской деятельности аспирантов

**Таблица 1. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя  
(для аспирантов 1 года обучения)**

№ п/п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	План научно-квалификационной работы	Логичность	План не логичен	План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные недочеты	Логика исследования соблюдена в плане работы
		Соответствует теме исследования	План не соответствует теме исследования	Имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует теме исследования
		Соответствие цели и задачам исследования	План не соответствует целям и задачам исследования	План в целом соответствует целям и задачам исследования, но имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует целям и задачам исследования

2	Составление библиографии	Полнота и разнообразие представленных источников	В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники	В целом, библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания	Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников
		Правила технического оформления ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов»	Библиография составлена без учета требований ГОСТ <sup>1</sup>	В целом, библиография составлена в соответствии с требованиями ГОСТ, но с отдельными недостатками	Составлена в соответствии с требованиями ГОСТ
3	Научный обзор по теме исследования	Системность	Научный обзор не содержит системного анализа имеющихся научных достижений по теме	В целом, представлен комплексный анализ научных достижений по теме, но имеют отдельные замечания, недоработки	Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования
		Критический анализ научных достижений по теме работы	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений
		Стилистика научного обзора	Грубо нарушены правила стилистического написания научных текстов	Имеются отдельные замечания к стилистике текста	Научный обзор написан в соответствии с правилами стилистики,

					предъявляемы ми к написанию научных работ
4	Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательн ым, полным, выполнен на высоком теоретическо м уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрируе т хорошие коммуникатив ные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрируе т высокий уровень коммуникати вных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
5	Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре/конфере нции (см.п 4)	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно- квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно- квалификационн ой работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме выпускной научно- квалификацио нной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений,	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад



				личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению: некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет: некорректные заимствования отсутствуют
6	Сбор и обработка научной, статистической, вторичной информации по теме диссертационной работы (оформляется в виде обзора)	Актуальность собранной информации	Собранная информация не является актуальной	Собранная информация в целом актуально, но имеются отдельные недостатки	Собранная информация является актуальной
		Достоверность собранных данных	Собранные вторичные данные обладают признаками недостоверности	В целом вторичные данные достоверны, признаки недостоверности имеются у отдельных типов данных	Собранные данные достоверны
		Релевантность собранной информации (соответствие теме и задачам исследования)	Собранная информация нерелевантна задачам исследования	Отдельная собранная информация не соответствует задачам исследования	Собранная информация полностью релевантна
		Умение правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической,	Не умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Умеет правильно выбрать метод обработки собранной

		вторичной информации по теме работы	статистической, вторичной информации по теме работы	выбора метода обработки информации по теме работы	научной, статистической, вторичной информации по теме работы
--	--	-------------------------------------	---	---	--

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

№ п/п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации	Уровень методологической проработки проблемы	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач
		Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
2	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком

					теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
3	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации и результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
		Соответствие содержания статьи теме научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме научно-квалификационной работы
		Научная новизна	В статье не	В целом статья	Статья

		статьи	представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
4	Рецензирование выпускных квалификационных работ бакалавров	Навык критического анализа научного текста	Отсутствует навык критического анализа	Частично освоенное умение критического анализа научного текста	Навык критического анализа научного текста сформирован
		Уметь оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Не умеет оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Успешное и систематическое умение оценить стилистические особенности и представления результатов научной деятельности

					ти
		Соблюдение правил оформления	Представленная рецензия	Представленная рецензия	Представленная рецензия

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

№ п/п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Разработка современных методов исследования и инструментария исследования	Владение навыком применения современных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Слабо развитые навыки применения современных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения современных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки успешного применения современных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
		Владение навыком разработки инструментария исследования	Слабо развитые навыки разработки инструментария исследования	Стабильно проявляемые навыки разработки инструментария исследования	Стабильно проявляемые навыки успешной разработки инструментария исследования
2	Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации	Уровень методологической проработки проблемы	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при

					решении исследовательских задач
		Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
3	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации

					результато в научных исследова ний
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
4	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению;	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний

				некорректные заимствования отсутствуют	к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
--	--	--	--	--	--

**Таблица 4. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя  
(для аспирантов 4 года обучения)**

№ п/п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Работа по выполнению экспериментальной части исследования	Соответствие программе исследования	Экспериментальная часть исследования выполнена не в соответствии со сформированным планом исследования	Экспериментальная часть исследования выполнена в соответствии со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями	Экспериментальная часть исследования выполнена в полном соответствии и со сформированным планом исследования
		Уровень оформления результатов исследования	Низкий уровень оформления результатов исследования, отсутствие навыков систематизации и представления фактической информации	Хороший уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления	Высокий уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления фактической информации полностью
2	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК	Соответствие содержания статьи теме научной работы	Содержание статьи не соответствует теме научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме научно-квалификационной работы



	Министерства образования и науки РФ				
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
3	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная	Аспиранта демонстрирует	Аспирант демонстрирует	Аспирант демонстрирует

		компетентность докладчика	отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
4	Работа по подготовке рукописи диссертации	Оформление рукописи в соответствии с ГОСТ	Рукопись оформлена некорректно	В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	Рукопись оформлена в соответствии с требованиями
5	Подготовка автореферата	Полнота изложения выводов исследования	В автореферате выводы исследования не представлены	В автореферате выводы исследования представлены	В автореферате выводы исследования представлены
		Соответствие требованиям к структуре и правилам оформления автореферата	Автореферат оформлен с грубыми нарушениями требований к структуре и правилам оформления автореферата	В целом, автореферат оформлен правильно, но имеются отдельные недочеты при оформлении и соблюдении структуры автореферата	Автореферат оформлен в полном соответствии с требованиями к структуре и правилам оформления автореферата
6	Подготовка научного доклада	Содержание научного доклада	Отсутствуют оригинальные результаты по теме исследования	Содержание научного доклада не полностью соответствует теме исследования	Содержание научного доклада полностью раскрывает тему исследования

Для получения резолюции «удовлетворительно» по отчетам в каждом из семестров по научно-исследовательской работе обучающемуся необходимо набрать баллы, удовлетворяющие таблице:

Семестр	Минимальный балл для аттестации	Семестр	Минимальный балл для аттестации
1	4	5	4
2	7	6	6
3	2	7	8
4	7	8	4

При наборе меньшего числа баллов, ставится резолюция «неудовлетворительно» и обучающийся не проходит аттестацию по научно-исследовательской работе.

### 6.2. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
УК-2	-способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;	Систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИР. Логика исследования соблюдена в работе
		Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования	Научный обзор написан в соответствии с правилами стилистики, предъявляемыми к написанию научных работ, присутствует критический анализ и оценка современных научных достижений
УК-3	-готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Подготовка и написание научных статей (тезисов), докладов на профильные научные конференции самостоятельно и в соавторстве с научным руководителем	Публикация научных статей в изданиях, рекомендуемых ВАК, выступление с докладами на конференциях различного уровня с целью апробирования результатов исследований
УК-4	-готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Освоение современных научных методологий, приобретение навыков работы с научной литературой	Библиография кандидатской работы полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, как на

			русском, так и на английском языке
УК-5	-способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Умение формулировать задачи и формировать план исследования	Формулируются цели, задачи, перспективы исследования, определение структуры НИР
ОПК-1	-способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Умение обобщить, проанализировать полученную информацию и представить результаты исследования в виде публичного сообщения, НИР должна соответствовать инновационным идеям, новым технологическим возможностям	Применение современных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
ПК-1	-способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области астрометрии, небесной механики, астродинамики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	Обработки полученных результатов, анализ и осмысление их с учетом данных, имеющихся в научной литературе и с использованием современных информационных сетей	Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИР, обобщение и систематизация результатов проведенных исследований, формулирует выводы по результатам наблюдений и исследований.
ПК-2	-способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научных исследованиях в области определения орбит небесных тел, методов численного интегрирования и методов построения аналитических теорий	Умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования	Выполнение заданий, содержащих элементы научных исследований; выполнение конкретных нетиповых заданий исследовательского характера
ПК-3	способность планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции	Умение проводить анализ чужих результатов и работ в области физики и астрономии. Обладать широким кругозором.	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования. Рецензирование выпускных

			квалификационных работ бакалавров.
--	--	--	------------------------------------

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

1. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия, М., Физматлит, 2011, ISBN: 978-5-9221-0952-9, 256 с. Изд-во ЛАНЬ:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2370](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2370)
2. Фундаментальные космические исследования. В 2 кн. Кн.1. Астрофизика, Под науч. ред. докт. техн. наук, проф. Райкунова Г.Г., М., Физматлит, 2014, ISBN: 978-5-9221-1549-0, 452 с., Изд-во ЛАНЬ:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59705](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59705)
3. Язев С.А. Лекции о Солнечной системе, М., Лань, 2011, ISBN: 978-5-8114-1253-2, 384 с. Изд-во ЛАНЬ:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1557](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1557)

### 7.2. Дополнительная литература

1. Гофман-Велленгоф Б., Мориц Г. Физическая геодезия. М., МИИГАиК, 2007, 426 с.
2. Космический мусор. В 2 кн. Кн.1. Методы наблюдения и модели космического мусора, Под науч. ред. докт. техн. наук, проф. Райкунова Г.Г., М., Физматлит, 2014, ISBN: 978-5-9221-1503-2, 248 с. Изд-во ЛАНЬ:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59698](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59698)
3. Космический мусор. В 2 кн. Кн.2. Предупреждение образования космического мусора, Под науч. ред. докт. техн. наук, проф. Райкунова Г.Г., М., Физматлит, 2014, ISBN: 978-5-9221-1504-9, 188 с. Изд-во ЛАНЬ:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59699](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59699)
4. Багаутдинова Г.А., Лукина И.И. «Английский для аспирантов и соискателей», 2012: Электронные ресурсы Института языка КФУ  
([http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=7108](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=7108))
5. Завалько, Н. А. Эффективность научно-образовательной деятельности в высшей школе [Электронный ресурс]: Монография / Н. А. Завалько. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 142 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406102>;
6. Интеллектуальная собственность (Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации): Уч. пос./Под ред. Н.М.Коршунова – М.: Юр.Норма, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.:  
<http://znanium.com/bookread.php?book=503205>
7. ГОСТ 7.0.11—2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ, 2012

### 7.3. Интернет-ресурсы

Российская РСДБ-сеть [http://www.agora.guru.ru?VAK-2010/files/565\\_New\\_VLBI.doc](http://www.agora.guru.ru?VAK-2010/files/565_New_VLBI.doc)  
IAU <http://www.iau.org/>  
РСДБ-сети <http://www.quickwiki.com/ru>  
Сайт Международного астрономического союза (МАС)  
[http://www.galactic.name/articles/international\\_astronomical\\_union.php](http://www.galactic.name/articles/international_astronomical_union.php)  
Фонд знаний Ломоносов <http://www.lomonosov-fund.ru>  
Центр метеорных данных МАС, <http://www.astro.amu.edu.pl>

Лаборатория НАСА [http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb\\_query.cgi](http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb_query.cgi),  
Visual Meteor Database, <http://www.imo.net/data/visual>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации программы при подготовке кадров высшей квалификации по профилю 01.03.01 – Астрометрия и небесная механика включает специальное геодезическое и астрономическое оборудование (инструменты) для проведения научно-исследовательской работы.

Геодезическая лаборатория оснащена следующим оборудованием: Лазерные дальнометры Leica DISTO A5 - 4 шт.; Электронный тахеометр GTS105N-1шт.; Тахеометр электронный Trimble M3 DR (5") - 6 компл.; ГНСС приемник TOPCON GB-1000-1 шт.; ГНСС приемник Novatel OEMV2 - 1шт.; GPS навигатор Garmin GPS 72 - 8 шт.; GPS навигатор Garmin Venchure HC-8шт.; ГНСС приемник Juno SB - 10 шт.; Комплект мобильного спутникового ГЛОНАСС/GPS геодезического оборудования Trimble R8 III GNCC RTK GSM; Комплект мобильного спутникового ГЛОНАСС/GPS датчика для мониторинга - 4 компл.; Станция референциальная высокоточная ГНСС.

Для сбора астрономических наблюдательных данных используются 1.5м-й телескоп и телевизионный комплекс «Мини-Мега-Тортора» для мониторинга быстротекущих явлений в атмосфере Земли (собственность КФУ). Кроме того, кафедра астрономии и космической геодезии для проведения исследовательской практики аспирантов имеет возможность использовать также инструментальное оборудование крупных обсерваторий (Специальной астрофизической обсерватории РАН и Крымской астрофизической обсерватории РАН).

Рабочее место аспиранта оснащено компьютерной техникой с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО аспирантуры (приказ Минобрнауки РФ от 30.07.2014 № 867) и с учетом рекомендаций по направлению подготовки.

Направление подготовки: 03.06.01 – Физика и астрономия  
Профиль подготовки: 01.03.01 – Астрометрия и небесная механика

Автор: проф., д.ф.-м.н. (доцент) Кашеев Р.А.

Рецензент: доцент, к.ф.-м.н. (доцент) Соколова М.Г.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой: проф. Бикмаев И.Ф.

Протокол заседания кафедры №12 от "15" мая 2015 г.

### ОДОБРЕНО:

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК №11 от "20" мая 2015 г.