

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

_____ Д.А. Таюрский

"__" _____ 20__ г.

Программа государственной итоговой аттестации

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрономия

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой
2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах
3. Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
4. Примерные темы выпускных квалификационных работ
5. Критерии оценивания выпускных квалификационных работ
6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа выпускной квалификационной работы
7. Литература
8. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы
9. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу государственной итоговой аттестации разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Шиманская Н.Н. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии),
Nelli.Shimanskaya@kpfu.ru

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-2	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-3	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-4	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-5	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-6	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-7	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОПК-1	способность ориентироваться в базовых астрономических и физико-математических теориях и применять их в научных исследованиях
ОПК-2	способность и готовностью самостоятельно приобретать с помощью информационных и наблюдательных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний
ОПК-3	способность и готовность работать в коллективе исследователей и к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности и обучения сотрудников
ОПК-4	готовность руководить коллективом том числе в качестве руководителя подразделения или исследовательской группы, формировать цели работы, принимать решения в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-5	способность и готовностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск
ОПК-6	способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и прямого общения через сеть Интернет с учетом основных требований информационной безопасности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	владение методами астрономического, физического и математического исследования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин
ПК-10	способность ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе
ПК-11	владение навыками к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах
ПК-2	владение методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук
ПК-3	способность к интенсивной научной и научно-исследовательской деятельности
ПК-4	владение наблюдательными и экспериментальными методами исследований астрономических и физических объектов и явлений
ПК-5	способность вести междисциплинарные исследования на стыке астрономии с физикой и математикой и другими естественными науками
ПК-6	способность публично представить собственные новые научные результаты
ПК-7	способность разрабатывать и реализовывать учебные программы курсов (дисциплин, предметов) по астрономии, физике, математике и информатике в различных образовательных организациях и создавать необходимые учебные пособия
ПК-8	готовность применять современные методики и технологии, методы диагностирования достижений обучающихся для обеспечения качества учебного процесса
ПК-9	способность использовать возможности образовательной среды для формирования универсальных видов учебной деятельности, обеспечения качества учебно-воспитательного процесса и профессионального самоопределения обучающихся

2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

3. Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

Процесс выполнения выпускной квалификационной работы включает в себя ряд взаимосвязанных этапов, перечень которых (в порядке выполнения)

представлен ниже :

- выбор темы и её утверждение в установленном порядке ;
- формирование структуры и календарного графика выполнения работы, согласование с руководителем;
- сбор, анализ и обобщение материалов по выбранной теме;
- формирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций по результатам анализа;
- подготовка письменного проекта выпускной квалификационной работы и его представление руководителю;
- доработка первого варианта ВКР с учетом замечаний руководителя;
- чистовое оформление ВКР, списка использованных документальных источников литературы, глоссария и приложений;
- подготовка доклада для защиты ВКР на заседании аттестационной комиссии;
- подготовка презентации, демонстрационных плакатов или так называемого раздаточного материала, включающего в себя в сброшюрованном виде компьютерные распечатки схем, графиков, диаграмм, таблиц, рисунков и т.п. (формат А 4);
- сдача ВКР на нормоконтроль и оперативное устранение выявленных недостатков;
- получение допуска к защите ВКР.

4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Поиск и исследование радиоисточников в обзоре неба на PATAH-600
 2. Исследование ультраярких рентгеновских источников и молодых звездных скоплений в звездобразующей галактике NGC 3256
 3. Исследование особенностей оптической вспышки маломассивной рентгеновской двойной системы A SASSN-18ey
 4. Тестирование метода определения межзвездного поглощения по спектральным распределениям энергии с использованием моделей атмосфер звезд
 5. Исследование эффектов диффузии в звёздах с использованием обзора GAIA-ESO
 6. Исследование химического состава атмосфер Am-звезд по спектрам высокой дисперсии
 7. Адаптация пуассоновского процессора PSP на примере решения уравнений физической либрации Луны
 8. Определение физических и орбитальных параметров одиночных и двойных астероидов
 9. Анализ структурных и динамических характеристик метеорных потоков астероидного и кометного происхождения
 10. Разработка программного обеспечения для удаленного управления экваториальной монтировкой фотометрического комплекса
 11. Создание учебно-методического пособия по подготовке к ЕГЭ по физике (раздел 'Астрофизика')
 12. Разработка лабораторно-практических работ по астрономии и опыт их реализации в школе ♦ 15 г. Зеленодольска РТ
- Формулировки тем ВКР могут корректироваться в соответствии с индивидуальными возможностями, потребностями и траекториями обучения конкретных обучающихся, предложениями самих обучающихся, теоретической и практической актуальностью научных и научно-практических проблем.
- Формулировки тем ВКР могут корректироваться в соответствии с индивидуальными возможностями, потребностями и траекториями обучения конкретных обучающихся, предложениями самих обучающихся, теоретической и практической актуальностью научных и научно-практических проблем.

5. Критерии оценивания выпускных квалификационных работ

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
глубокое изложение основных теоретических положений и категорий; работа характеризуется логичным и последовательным изложением теоретического материала, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, критический обзор литературных и нормативных источников; работа носит характер завершеного научного исследования	не достаточно глубокое изложение основных теоретических положений и категорий; работа характеризуется достаточно логичным и последовательным изложением теоретического материала, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, критический обзор литературных и нормативных источников; работа носит характер завершеного научного исследования	не глубокое изложение основных теоретических положений и категорий; работа характеризуется нелогичным и непоследовательным изложением теоретического материала; содержит неграмотно изложенную теоретическую базу, поверхностный критический обзор литературных и нормативных источников; в целом работа носит характер завершеного научного исследования	глубина исследования менее 3-х лет; отсутствует изложение основных теоретических положений и категорий по теме исследования; работа характеризуется нелогичным и непоследовательным изложением теоретического материала; содержит неграмотно изложенную теоретическую базу, отсутствует критический обзор литературных и нормативных источников; работа не носит характер завершеного научного исследования

6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа выпускной квалификационной работы

Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 №636).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2015 года №714.

Регламент государственной итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 30 декабря 2016 года № 0.1.1.67-06/248/16.

Регламент подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающимися федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 11 февраля 2016 года № 0.1.1.67-06/33-к/16.

Регламент проведения государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 31 марта 2017 года № 0.1.1.67-07/59-г.

7. Литература

Основная литература

1. Аведисова В.С., Астрономия и астрофизика: Галактики: учебное пособие / ред.-сост. В. Г. Сурдин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-9221-1445-5 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114455.html> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Гусейханов, М. К. Основы астрофизики: учебное пособие / М. К. Гусейханов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-2176-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/93593> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Чаругин, В. М. Классическая астрономия: учебное пособие / В.М. Чаругин. - Москва: Прометей, 2013. - 214 с. - ISBN 978-5-7042-2400-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/536501> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
4. Засов, А. В. Астрономия: учебное пособие / А. В. Засов, Э. В. Кононович. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-0952-9. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2370> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Гусейханов, М. К. Основы космологии: учебное пособие / М. К. Гусейханов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-3241-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/109504> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Бережной А.А. Солнечная система / Ред.-сост. В. Г. Сурдин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 400 с. (Астрономия и астрофизика) - ISBN 978-5-9221-0989-5 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109895.html> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
7. Мурзин В.С. Астрофизика космических лучей: учебное пособие для вузов / В.С. Мурзин - М.: Логос, 2017. - 488 с. - ISBN 978-5-98704-171-6 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987041716.html> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
8. Фридман А.М. Физика галактических дисков / Фридман А.М., Хоперсков А.В. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 640 с. - ISBN 978-5-9221-1291-8 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112918.html> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
9. Бисикало Д.В. Газодинамика тесных двойных звезд / Бисикало Д.В., Жилкин А.Г., Боярчук А.А. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 632 с. - ISBN 978-5-9221-1404-2 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114042.html> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
10. Черепашук А.М., Тесные двойные звезды. В 2 ч. Часть I / Черепашук А.М. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 560 с. - ISBN 978-5-9221-1416-5 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114165.html> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
11. Черепашук А.М., Тесные двойные звезды. В 2 ч. Часть 2 / Черепашук А.М. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 572 с. - ISBN 978-5-9221-1467-7 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114677.html> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Филиппов Б.П., Эруптивные процессы на Солнце: учебное пособие / Филиппов Б.П. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 216 с. - ISBN 978-5-9221-0093-9 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922100939.html> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Бескин, В. С. Гравитация и астрофизика: учебное пособие / В. С. Бескин. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 158 с. - ISBN 978-5-9221-1054-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2114> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гриб, А. А. Основные представления современной космологии: учебное пособие / А. А. Гриб. - Москва:

- ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 108 с. - ISBN 978-5-9221-0955-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2168> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Парийский, Ю. Н. Радиогалактики и космология: учебное пособие / Ю. Н. Парийский, Ю. Н. Парийский. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 300 с. - ISBN 978-5-9221-1135-5. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/48262> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Фундаментальные космические исследования: монография: в 2 книгах. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Книга 1 : Астрофизика - 2014. - 452 с. - ISBN 978-5-9221-1549-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59705> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Аккреционные процессы в астрофизике / П. К. Аболмасов, В. В. Журавлев, А. Ю. Кочеткова, Г. В. Липунова; под редакцией Н. И. Шакуры. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2016. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-1633-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/91161> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Лукаш, В. Н. Физическая космология / В. Н. Лукаш, Е. В. Михеева. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 404 с. - ISBN 978-5-9221-1161-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5279> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Современные проблемы механики и физики космоса. Сборник статей / Коллектив авторов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 584 с. - ISBN 5-9221-0387-3 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103873.html> (дата обращения: 16.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

8. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы

1. Консультации с научным руководителем, проводимые с целью:
 - выбора тематики ВКР, которая определяется научными интересами, стремлениями и наклонностями студента; обсуждения актуальности выбранной задачи, ее теоретической и практической значимости, степени изученности, обеспеченности темы литературой и источниками в библиотеках;
 - определение объекта и предмета исследования;
 - выбора соответствующих методов исследования;
 - обсуждения результатов каждого этапа работы, текста работа, презентации и доклада.
2. Работа с литературой:

Подбор литературы по тематике ВКР, которая должна охватывать проблему в целом, используя систематические и предметные каталоги библиотек, библиографические указатели, обзоры публикаций источников и литературы в научных журналах. Изучение литературы по выбранной проблеме нужно начинать с общих работ, чтобы получить представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная проблема, а затем уже вести поиск нового материала. На основе списка литературы уточнить план работы. Провести критический анализ информационных источников. Написать обзор состояния исследуемой проблемы. Оформить ссылки на источники согласно предъявляемым требованиям.
3. Сбор и обработка данных, анализ результатов:

Следуя рекомендациям научного руководителя ВКР, получить исходный наблюдательный материал. Выполнить критический анализ исходных данных. Провести обработку данных, используя отобранные ранее методы исследования, математические алгоритмы, программные комплексы. Результаты для наглядности и удобства дальнейшего анализа представить в виде таблиц и графиков. Выполнить критический анализ результатов, сравнить полученные студентом значения с опубликованными в литературе, полученными другими методами или для близких объектов. Сделать выводы из полученных результатов. Выполнить описание проделанной работы.
4. Оформление отчета:

Привести в порядок все материалы, из которых будет состоять текст ВКР.

Работа над текстом - это творческий процесс, при котором окончательно формулируется тема, идея, проблема, цели и задачи ВКР, тезисы и выводы находят отточенную формулировку, согласовываются отдельные части концепции, дорабатываются несовершенные фрагменты исследования, отбрасывается все лишнее и обнаруживаются разделы, которые ранее не предполагались в работе, но которые оказались для нее необходимыми. При работе над текстом следует иметь в виду его желаемый объем. Части работы должны быть соразмерными. Те или иные главы, введение и заключение не должны занимать неоправданно много места.

Текст ВКР должен включать следующие основные разделы:

 - Титульный лист, который оформляется по образцу и который должен подписывать студент, научный руководитель.
 - Содержание. Включает порядок расположения отдельных частей работы с указанием страниц, на которых соответствующий раздел начинается.
 - Введение. Во введении обосновывается научная актуальность, практическая значимость, новизна темы,

указывается цель и задачи проводимого исследования.

- Основная часть. Структура и состав основной части может меняться в зависимости от специфики выполняемой работы.
- Заключение (или выводы). В заключении подводятся итоги проведенному исследованию, формулируются выводы автора, вытекающие из всей работы.
- Список литературы. В список литературы включаются только те работы, на которые сделаны ссылки в тексте отчета.
- Приложения. Приводятся используемые в работе таблицы, графики, схемы, текст программы и др. (аналитические табличные и графические материалы могут быть приведены также в основной части). Текст отчета должен соответствовать предъявляемым к оформлению требованиям.

9. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации консультаций;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации защиты выпускной квалификационной работы;
- для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляется право выбора, с учетом индивидуальных психофизических особенностей, формы проведения итоговой аттестации (устно, письменно, с использованием технических средств и др.);
- для выступления на защите выпускной квалификационной работы обучающимся с ОВЗ и инвалидам могут быть предоставлены специальные технические средства, возможно привлечение ассистентов;
- увеличение продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы, выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 03.05.01 "Астрономия" и специализации "Астрономия".