

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
СПЕЦИАЛЬНАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(САО РАН)

**ПРИНЯТО**

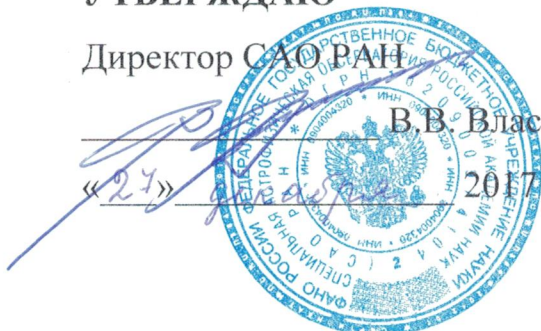
решением Ученого совета  
САО РАН № 359  
от « 26 » декабря 2017 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор САО РАН

В.В. Власюк

2017 г.



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление  
подготовки

**03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

Направленность  
(профиль) подготовки

**01.03.02 АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ  
АСТРОНОМИЯ**

Присваиваемая  
квалификация:

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬ.  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ**

п. Нижний Архыз  
2017

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Уровень высшего образования, Подготовка кадров высшей квалификации, Направление подготовки 03.06.01 Физика и астрономия), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 867.

Программу разработали:

заведующий Санкт-Петербургским филиалом САО РАН



д.ф.м.-н. Богод В.М.

заведующий лабораторией исследований звездного магнетизма



д.ф.-м.н. Романюк И.И.

заведующий лабораторией радиоастрофизики



д.ф.-м.н. Трушкин С.А.

ведущий научный сотрудник



д.ф.-м.н. Моисеев А.В.

ученый секретарь



к.ф.-м.н. Кайсина Е.И.

СОГЛАСОВАНО:

заместитель директора по научной работе (БТА)



к.ф.м.-н. Кудрявцев Д.О.

заместитель директора по научной работе (РАТАН-600)



к.ф.м.-н. Сотникова Ю.В.

Общая трудоемкость Государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 6 недель, 324 академических часа.

Индекс	Наименование блока	Трудоемкость з.е.г.	Количество недель	Форма контроля
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3	2	Государственный экзамен
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР (диссертации)	6	4	Научный доклад

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) завершает процесс освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) в аспирантуре Федерального государственного учреждения науки Специальной астрофизической обсерватории Российской академии наук (далее – САО РАН). ГИА проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения ОПОП ВО обучающимся требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС) по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.

Государственная итоговая аттестация включает в себя подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

ГИА проводится в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации в аспирантуре САО РАН.

К ГИА допускаются аспиранты, не имеющие академической задолженности и выполнившие в полном объеме учебный план (за исключением Блока 4 «Государственная итоговая аттестация») по ОПОП ВО аспирантуры.

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части ОПОП ВО и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель - исследователь".

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц: государственный экзамен – 3 зачетные единицы, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) - 6 зачетных единиц.

## 2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые компетенции	Результаты обучения
<b>УК-1</b> Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>ЗНАТЬ:</b> З1 -основные современные научные достижения в профессиональной области, основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и в междисциплинарных областях; <b>УМЕТЬ:</b> У1- проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке ; <b>ВЛАДЕТЬ:</b> В1- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях; В2- культурой системного научного мышления

<p style="text-align: center;"><b>УК-2</b></p> <p>Способность проектировать осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  З1- методы научно-исследовательской деятельности, и основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b>  У1- использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  В1- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>
<p style="text-align: center;"><b>УК-3</b></p> <p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  З1- особенности проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах;  З2- структуру и систему организации астрономических сообществ разного уровня;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b>  У1- следовать нормам, принятым в научном общении, при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;  У2- определять наиболее актуальные для изучения явления и процессы, формулировать цель, задачи и научную новизну исследования;  У3- уважать труд предшественников, как в области своего исследования, так и других областях науки;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  В1- технологиями планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах;  В2- методами проведения научной дискуссии</p>
<p style="text-align: center;"><b>УК-4</b></p> <p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  З1- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b>  У1- следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  В1- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>

<p style="text-align: center;"><b>УК-5</b></p> <p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  31- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b>  У1- проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом; формулировать проблемы и методы их решения;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  В1- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОПК-1</b></p> <p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  31- современные достижения науки в своей профессиональной области;  32- основы теории ошибок;  33- алгоритмы построения научного исследования, важность аргументации собственных научных выводов; формальные и этические нормы проведения научных изысканий;  34- схему подготовки научной публикации, требования к рукописям и особенности работы редколлегии ведущих астрономических журналов, стилевые файлы публикаций; методы рецензирования, доработки и корректуры статей;  35- возможности публичного представления результатов научных исследований; методы оформления научных сообщений: доклады, постеры, web-презентации; методы интернет-конференций;  36- современные требования, предъявляемые к диссертационным работам;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b>  У1- обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях  У2- разрабатывать программу научного исследования;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  В1- современными методами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области;  В2- простейшими методами статистической обработки данных;  В3- пакетами редактирования научных текстов</p>

<p style="text-align: center;"><b>ОПК-2</b></p> <p>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>З1- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;</p> <p>З2- принципы подготовки лекций и экскурсий для аудитории разного уровня, методы общения с представителями прессы и массмедиа;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>У1- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания;</p> <p>У2- подготавливать результаты оригинальных научных исследований к представлению и публикации;</p> <p>У2- самостоятельно излагать полученные результаты исследования, в т.ч. и в аудитории, не владеющей деталями данной специализации;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>В1- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПК-1</b></p> <p>Способность свободно владеть разделами астрофизики, необходимыми для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>З1- монографии по разделам теоретической и практической астрофизики, не входящим в обязательную программу подготовки студентов и аспирантов по специальности;</p> <p>З2- литературу, включенную в рабочие программы специальных дисциплин; специализированные обзоры, подготовленные сотрудниками САО; монографии по истории астрономии; перечень спецкурсов, предлагаемых отечественными университетами в факультативном порядке;</p> <p>З3- отечественную рубрику астрономической литературы, схемы библиографического поиска и описания специальной литературы;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>У1- использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области астрофизики и звездной астрономии;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>В1- современными методами исследования астрофизических явлений и процессов и их разработкой, способами применения этих знаний для прикладных технологий и решения практических задач</p>

<p style="text-align: center;"><b>ПК-2</b></p> <p>Способность обеспечивать наблюдения на современных телескопах по научным программам отечественных и зарубежных исследователей</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>З1- устройство телескопов Цейсс-1000, 6-м БТА, РАТАН-600, структуру, функции и регламентирующие документы службы эксплуатации указанных телескопов;</p> <p>З2- устройство штатных приборов и методы наблюдений;</p> <p>З3- методы работы с цифровыми астрономическими изображениями (прямые снимки, узкополосные изображения, изображения спектров, интерферограммы);</p> <p>З4- основы теории аберраций, общие принципы разработки оптических и радиоприборов и специфику разработки и использования навесной аппаратуры на больших современных телескопах;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>У1- самостоятельно проводить наблюдения на современных телескопах по различным научным программам;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>В1- навыком обеспечения наблюдений на современных телескопах по различным научным программам</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПК-3</b></p> <p>Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>З1- устройство, места размещения, оснащение и принадлежность крупнейших наземных оптических и инфракрасных телескопов; крупные наблюдательные проекты, выполняемые на этих телескопах и наиболее важные результаты, полученные на них;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>У1- использовать знания современных проблем и новейших достижений астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>В1- навыком составления научных обзоров по материалам астрофизических научных монографий, периодических изданий, навыком рецензирования научных статей;</p> <p>В2- навыком получения и использования знаний о современных проблемах и новейших достижениях астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПК-4</b></p> <p>Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области астрофизики и решать их с применением новой аппаратуры, оборудования, информационно-коммуникационных и цифровых технологий с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>З1- общие принципы работы современных астрономических приемников, методы калибровки и диагностики приемников;</p> <p>З2- основы информатики, принципы и схемы работы компьютерных сетей; методы работы с астрономическими базами данных; схемы доступа к открытым ресурсам астрономической периодической литературы;</p> <p>З3- основные законы, теоретические модели и современные методы исследований и математического моделирования в области астрофизики и звездной</p>

<p style="text-align: center;"><b>ПК-4</b></p> <p>Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области астрофизики и решать их с применением новой аппаратуры, оборудования, информационно-коммуникационных и цифровых технологий с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>астрономии;</p> <p>З4- общие принципы постановки задач в организации образовательного процесса на уровне высшего образования;</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>У1- использовать системы обработки астрономических данных и ресурсы и инструменты виртуальной обсерватории (SIMBAD, MIDAS, IRAF, DECH - в соответствии с ИУП).</p> <p>У2- использовать графический материал, получаемый в результате обработки данных, при подготовке публикуемых результатов;</p> <p>У3- самостоятельно осуществлять поиск астрономических данных, как в соответствующих базах, так и в открытой части архивов наблюдательных данных;</p> <p>У4- применять знания для постановки задач образовательного процесса на уровне высшего образования;</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>В1-навыками анализа результатов астрофизических исследований;</p> <p>В2- навыками самостоятельной постановки научной задачи и ее решения;</p> <p>В3- навыками применения новой аппаратуры, оборудования, информационно-коммуникационных и цифровых технологий с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта;</p> <p>В4- навыками проведения образовательного процесса на уровне высшего образования</p>
--	---



### **3. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Государственным экзаменом проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Преподаватель-исследователь».

Государственный экзамен проводится устной форме и состоит из двух частей:

- собеседование по вопросам по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия;
- представление разработанного проекта учебно-методического комплекса.

Длительность подготовки выпускника к ответу составляет 1 час.

#### **3.1. СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

##### **3.1.1. ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

1. Излучение абсолютно черного тела. Формула Планка. Эффективные температуры Солнца и звезд. Методы их определения, примеры эффективных температур звезд разных спектральных классов. Тепловые и нетепловые механизмы излучения солнечной атмосферы. Плазменные волны.
2. Перенос энергии в звездах. Солнечная атмосфера: фотосфера, хромосфера, корона, солнечный ветер. Методы исследования. Звездные атмосферы, потемнение диска к краю, коэффициент поглощения в линиях и в континууме. Тепловое уширение линий.
3. Тепловое и нетепловое радиоизлучение. Свободно-свободное, циклотронное и синхротронное излучение. Коэффициенты излучения и поглощения, уравнение переноса для типичных радиоисточников. Радиоизлучение Солнца, звезд, остатков сверхновых, околопульсарных и планетарных туманностей.
4. Закон всемирного тяготения, астрофизические приложения ОТО. Солнечная система. Двойные и кратные звезды, методы определения масс звезд.
5. Движение газа и звезд в галактиках. Кривая вращения галактик. Проблема темной материи в галактиках. Соотношение Талли-Фишера.
6. Эффект Доплера. Лучевые скорости звезд и галактик. Методы определения. Вращение звезд. Красное смещение, закон Хаббла. Местная группа галактик.
7. Шкала расстояний во Вселенной, методы измерений расстояний до галактик. Структура галактик различных морфологических типов. Межзвездная среда галактик, спиральная структура.
8. Взаимодействующие галактики. Группы и скопления галактик. Темная материя и межгалактический газ в скоплениях галактик.
9. Межзвездная среда: состав и эволюция в Галактике. Области HI и HII, молекулярные облака, остатки сверхновых, галактическое фоновое радиоизлучение. Формулы для меры эмиссии, меры дисперсии, меры вращения.
10. Эффект Зеемана. Магнитные поля Солнца и звезд и методы их определения. Роль магнитного поля в формировании солнечной активности и методы его измерений на различных высотах солнечной атмосферы. Магнитные звезды Главной последовательности, магнитные белые карлики, поляры, магнитары.
11. Активность Солнца и звезд. Вспышки, выбросы масс. Вспышки на звездах, пятна на поверхности, связь с магнитными полями.
12. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела, ее объяснение и физический смысл. Главная последовательность, звезды гиганты и карлики.
13. Ранние стадии эволюции звезд. Области звездообразования. Стадия Хайаши. Протозвезды. Звезды типа Ae/Be Хербига и T Тельца.

14. Поздние стадии эволюции звезд. Теория взрывов сверхновых и эволюции остатков. Образование нейтронных звезд и черных дыр. Рентгеновские двойные и микрокварзары, пульсары разных типов.
15. Строение Галактики с точки зрения радиоастрономии. Радиоспектроскопия. Исследования в линии нейтрального водорода и линии CO. Рекомбинационные линии. Молекулярные радиолинии. Мазерный механизм излучения.
16. Ядра активных галактик. Радиогалактики, квазары, блазары и унифицированная модель. Статистика внегалактических объектов. Подсчеты радиоисточников и их эволюция.
17. Космология. Реликтовое микроволновое излучение. Эффект Сюняева-Зельдовича. Результаты космических экспериментов по исследованию реликтового фона.
18. Современные цифровые обзоры неба. Методы многообъектной спектроскопии. Крупномасштабное распределение галактик во Вселенной.
19. Основные принципы оптики на основе уравнений Максвелла. Геометрическая оптика. Преломление и отражение света. Дисперсия. Интерференция света. Телескопы и интерферометры.
20. Астрономические спектрографы: призменные и дифракционные. Принцип действия классического дифракционного спектрографа. Спектрометры с интерферометром Фабри-Перо. Панорамная (3D) спектроскопия.
21. Современные цифровые приемники оптического и ближнего инфракрасного диапазонов. Физические принципы их действия. Основные параметры.
22. Радиотелескопы и радиометры, типы, характеристики, методы измерений. Наземная и космическая радиоинтерферометрия.

### 3.1.2. КРИТЕРИИ И ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Для оценки готовности выпускника к видам профессиональной деятельности и степени сформированности компетенций экзаменационная комиссия:

- заслушивает ответ аспиранта на вопрос по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия;
- при необходимости задает дополнительные вопросы.

Оценка «отлично» - аспирант демонстрирует глубокое знание теории фундаментальных разделов физики и астрономии и методов исследования, связывает теорию с практикой, высказывает свое мнение о перспективах развития физики и астрономии. Ответ аспиранта аргументирован, содержит авторскую оценку излагаемого материала.

Оценка «хорошо» - аспирант демонстрирует достаточный уровень знаний фундаментальных основ физики и астрономии и некоторых методов исследования, связывает теорию с практикой. Ответ аспиранта аргументирован, содержит авторскую оценку излагаемого материала, речь связная, логически выстроенная, но при ответе допускает отдельные неточности.

Оценка «удовлетворительно» - аспирант демонстрирует необходимый уровень владения материалом, но раскрывает материал неполно, допускает неточности. Ответ аспиранта не всегда аргументирован и не содержит авторской оценки излагаемого материала. Аспирант затрудняется при ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» - аспирант демонстрирует недостаточный уровень владения содержанием излагаемого материала, допускает грубые ошибки, демонстрирует бессистемные знания, неуверенно излагает материал, не может связать теорию с практикой, затрудняется при ответах на вопросы или вообще отказывается от ответа.

## **3.2. ПРОЕКТ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

### **3.2.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Разработанный аспирантом проект учебно-методического комплекса может быть представлен в виде:

- проекта, представляющего результаты деятельности по разработке учебно-методического комплекса по дисциплине (обязательному или специальному курсу);
- проекта, представляющего результаты деятельности по разработке законченной методической работы в практикуме (новая лабораторная работа, новое описание, новое методическое пособие по обработке результатов эксперимента и др.);
- проекта, представляющего результаты деятельности по разработке наборов тестовых заданий, задач – капканов, обратных задач по отдельным темам физики и астрономии;
- проекта, представляющего результаты деятельности по разработке демонстрационных экспериментов по разным темам физики и астрономии;
- проекта, представляющего результаты деятельности по разработке одного или нескольких семинарских занятий, объединенных единой тематикой.

Защищаемый проект должен быть связан с педагогическим опытом, практикой аспиранта и его научными интересами. В зависимости от проекта, в нем могут быть отражены следующие компоненты: цели и задачи дисциплины (или выполненной работы), место дисциплины (работы) в структуре ОПОП ВО, объем и содержание дисциплины (работы), планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО (компетенциями), фонд оценочных средств (критерии и процедуры оценивания результатов обучения, типовые контрольные задания), перечень учебно-методического обеспечения, основной и дополнительной литературы.

Дополнительные вопросы:

1. Педагогика высшей школы: структура, современное состояние.
2. Принципы построения современной системы образования.
3. Система образования в современной России.
4. Система естественнонаучного образования в РФ.
5. Учебный процесс: структура, содержание, функции.
6. Образовательный стандарт. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования: содержание, функции.
7. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования САО РАН.
8. Рабочая программа дисциплины, основные элементы и порядок составления (на примере специальной дисциплины).
9. Методика подготовки и проведения семинарского занятия по общему или специальному курсу.
10. Методика подготовки и проведения практикума, практического занятия по дисциплине.
11. Формы и методы контроля и аттестации уровня подготовки учащихся. Методика проведения экзамена и зачета.
12. Балльно-рейтинговая система оценки уровня подготовки студента.
13. Формы и методы организации самостоятельной работы студентов.

### **3.2.2. КРИТЕРИИ И ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

Для оценки готовности выпускника к видам профессиональной деятельности и степени сформированности компетенций экзаменационная комиссия:

- рассматривает представленные выпускником материалы, в которые включаются: защищаемый проект, отзывы на него (при наличии), другие документы (при необходимости);
- заслушивает выступление аспиранта о разработанном проекте, опыте педагогической деятельности;
- при необходимости задает дополнительные вопросы.

Оценка «отлично» – защищаемый проект соответствует требованиям, содержит все необходимые компоненты, аккуратно оформлен; выпускник хорошо разбирается в тематике дисциплины; правильно представляет планируемые результаты обучения и обоснованно выбирает соответствующие оценочные средства; имеет сформированные знания о системе высшего образования в России.

Оценка «хорошо» – защищаемый проект соответствует требованиям, содержит все необходимые компоненты, аккуратно оформлен; выпускник хорошо разбирается в тематике дисциплины; в целом правильно представляет планируемые результаты обучения; подбирает оценочные средства, но без полной проверки всех формируемых компетенций; имеет содержащие отдельные пробелы в знаниях о системе высшего образования в России.

Оценка «удовлетворительно» – защищаемый проект содержит не все необходимые компоненты; выпускник разбирается в тематике дисциплины, приводит, но с существенными замечаниями, планируемые результаты обучения и оценочные средства, имеет фрагментарные знания о системе высшего образования в России.

Оценка «неудовлетворительно» – защищаемый проект не соответствует требованиям; выпускник плохо разбирается в тематике дисциплины; не имеет знаний о системе высшего образования в России.

## **4. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАУЧНОГО ДОКЛАДА**

### **4.1. ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ДИССЕРТАЦИИ) И НАУЧНОМУ ДОКЛАДУ**

Результатом научно-исследовательской деятельности аспиранта должна быть научно-квалификационная работа (диссертация) (далее – НКР), выполненная в соответствии с п. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842. В НКР должно содержаться решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие значение для развития науки.

В научном исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, рекомендации по использованию научных выводов.

НКР должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее 2 публикаций) или приняты в печать. К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты НКР, приравняются патенты на изобретения или свидетельства, зарегистрированные в установленном порядке. На научно-квалификационную работу аспирант должен представить не менее одного отзыва от рецензента (рецензентов), не входящих в число соавторов по научным работам, выполненным аспирантом. Работу рецензируют сотрудники САО РАН или внешних организаций, имеющие степень доктора или кандидата наук и являющиеся специалистами в соответствующей научной области. НКР представляется в печатном виде в одном экземпляре (при необходимости – в электронном виде) к началу проведения государственной итоговой аттестации.

Содержание НКР должно включать: обоснование актуальности темы, обусловленной потребностями теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе; изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет научно-квалификационной работы; графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости); выводы, рекомендации и предложения; апробацию результатов исследования; список использованных источников. При проверке на наличие заимствований оригинальность текста НКР должна быть не менее 80% (возможен учет самоцитирования, при условии опубликования в рецензируемых изданиях с приложением оттисков статей).

### **4.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Научно-квалификационная работа (диссертация) и научный доклад должны быть представлены в виде рукописей, оформленных в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Основные требования:

- Поля должны быть не менее 30 мм слева, 10 мм справа, 20 мм сверху и снизу (поля измеряются до номера страницы). Несоблюдение этого требования, особенно для

непереплетенного экземпляра, который отправляется на микрофильмирование в ВНТИЦентр, может повлечь за собой возвращение диссертации на ее переоформление, а значит значительную задержку в прохождении диссертации в ВАК.

- Для основного текста рекомендуется использовать шрифт 14 пт (Times New Roman для Word). Можно использовать и шрифт 12 пт, но иногда это вызывает замечания, особенно при бледной печати. Для заголовков шрифт обычно делают на один размер больше.

- Междустрочный интервал при использовании Word лучше использовать полуторный, при использовании TeX - увеличенный на 30% по сравнению со стандартным.

- Формулы и надписи на рисунках рекомендуется делать так, чтобы размер наименьших символов (обычно индексов и показателей степени) был не менее 2 мм.

- При использовании иностранных имен и названий лучше использовать язык оригинала (кроме широко известных). Если они приводятся на русском языке, необходимо при первом упоминании приводить в скобках оригинальное написание.

- При оформлении списка работ, опубликованных по теме диссертации, необходимо указывать первую и последнюю страницу статьи в журнале/сборнике или общее число страниц для отдельного издания (препринт и т.п.).

- Во введении и автореферате при описании публикаций по теме диссертации следует включать фразу: «Основные результаты диссертации опубликованы в ... работах общим объемом ... страниц, ... работ написаны совместно с другими авторами».

#### **4.3. КРИТЕРИИ И ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ НАУЧНОГО ДОКЛАДА**

В ходе представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь».

Регламент представления научного доклада:

- доклад аспиранта (презентация) по теме НКР – 20 минут;
- ответы на вопросы (при наличии);
- оглашение отзыва научного руководителя и рецензентов (оппонентов) на НКР;
- ответы аспиранта на замечания рецензентов.

Для оценки готовности выпускника к видам профессиональной деятельности и степени сформированности компетенций, экзаменационная комиссия:

- рассматривает представленные выпускником материалы, в которые включаются: научно-квалификационная работа (диссертация), отзыв научного руководителя, отзывы рецензентов, справка об объеме заимствований, другие документы, подтверждающие личностное и профессиональное развитие;
- заслушивает доклад аспиранта об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Оценка «отлично» – актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих

исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» – достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

Оценка «удовлетворительно» – актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования обоснован не полностью. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

Оценка «неудовлетворительно» – актуальность выбранной темы не обоснована или обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.

Дополнительные вопросы:

1. Обоснуйте актуальность темы диссертационной работы.
2. В чем состоит практическая значимость работы.
3. Опишите ограничения моделей, использованных в работе.
4. Каков личный вклад в выполненное исследование.
5. Какие новые физические явления были выявлены в процессе исследования.
6. Какие новые методы были предложены в работе.
7. В чем состоит новизна работы.
8. Сформулируйте цели и задачи диссертационной работы.
9. Чем определяется достоверность полученных результатов.
10. Современные работы по теме НКР российских и зарубежных исследователей.

### *Рекомендации по подготовке научного доклада и презентации к нему*

1. Длительность представления научного доклада - не более 20 минут. Для того, чтобы уложиться в заявленный промежуток времени, после составления доклада, необходимо прорепетировать его, отметив длительность выступления. Если темп речи аспиранта медленный, имеет смысл сократить доклад.

2. Поскольку государственный экзамен направлен на выявление компетентности аспиранта по осуществлению научно-исследовательской деятельности, то аспиранту в своем выступлении предлагается сделать акцент на:

- логику выбора темы исследования;
- критерии выбора методологии (достоинства и недостатки и т.д.);
- ход и основные этапы исследования;
- выводы по результатам исследования и т.д.

В докладе аспиранту, при возможности, следует отразить практические рекомендации для дальнейших научных исследований, которые он предполагает производить, как молодой ученый.

3. Оформление презентации. Презентация не предполагает полное копирование содержания устного выступления. Аспирант, опираясь на данные в презентации, устно может представить логику построения своего исследования, выбор методологии и т.д.

Презентация может содержать следующие слайды:

- название работы, фамилии и инициалы автора и научного руководителя;
- актуальность работы, цель работы;
- методику проведения экспериментов, объекты исследования, на каждом слайде можно охарактеризовать используемый метод исследования;
- результаты и обсуждения; выводы; практические рекомендации, научные публикации и т.д.

Презентация может содержать дополнительные материалы - желательно, чтобы на слайде содержалось не более одной таблицы или одного рисунка, выводы аспиранта, как исследователя, практические рекомендации и т.д.

Оформление презентации. Обязательно следует использовать контраст фона и шрифта. В докладе можно сослаться на какой-либо слайд (например, таблицу или схему на слайде) - в этом случае нет необходимости рассказывать подробно таблицу, достаточно упомянуть ссылку.

Грамотное оформление презентации свидетельствует о компетентности аспиранта в области использования мультимедийного оборудования в преподавательской деятельности.



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

	Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
		2 «неудовлетворительно»	3 «удовлетворительно»	4 «хорошо»	5 «отлично»	
УК-1	<b>ЗНАТЬ:</b> Основные современные научные достижения в профессиональной области, основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и в междисциплинарных областях	Фрагментарные знания основных современных научных достижений в профессиональной области, основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и междисциплинарных областях	Неполные знания основных современных научных достижений в профессиональной области, основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и междисциплинарных областях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных современных научных достижений в профессиональной области, основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и междисциплинарных областях	Сформированные и систематические знания основных современных научных достижений в профессиональной области, основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и междисциплинарных областях	Государственный экзамен  Научный доклад

<b>УК-1</b>	<p><b>УМЕТЬ:</b> Проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке</p>	<p>Частичное освоенное умение проводить анализ литературных данных в рамках поставленной (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке</p>	<p>Успешное и систематическое умение проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке</p>	<p>Научный доклад, Государственный экзамен</p>
	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> <i>B1-</i> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях <i>B2-</i> культурой системного научного мышления</p>	<p>Фрагментарное применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных задач в профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях; аспирант не владеет культурой системного научного мышления</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных задач в профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях; слабое владение культурой системного научного мышления</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных задач в профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях, владение культурой системного научного мышления</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях; уверенное владение культурой системного научного мышления</p>	<p>Государственный экзамен Научный доклад</p>

<b>УК-2</b>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  <i>З1</i>- методы научно-исследовательской деятельности, и основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</p>	<p>Фрагментарные знания методов научно-исследовательской деятельности, и основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и оснований научной картины мира</p>	<p>Неполные знания методов научно-исследовательской деятельности, и основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и оснований научной картины мира</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов научно-исследовательской деятельности, и основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и оснований научной картины мира</p>	<p>Сформированные и систематические знания методов научно-исследовательской деятельности, и основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и оснований научной картины мира</p>	<p>Государственный экзамен  Научный доклад</p>
	<p><b>УМЕТЬ:</b>  <i>У1</i>- использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p>	<p>Частичное освоенное умение использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p>	<p>Успешное и систематическое умение использовать положения и категории науки для анализа оценивания различных фактов и явлений и</p>	<p>Научный доклад</p>

УК-2	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  <i>В1</i>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологий планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологий планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологий планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологий планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>	<p>Научный доклад</p>
УК-3	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  <i>З1</i>- особенности проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах;  <i>З2</i>- структуру и систему организации астрономических сообществ разного уровня</p>	<p>Фрагментарные знания особенностей проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах и структуры и системы организации астрономических сообществ разного уровня</p>	<p>Неполные знания особенностей проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах и структуры и системы организации астрономических сообществ разного уровня</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания особенностей проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах и структуры и системы организации астрономических сообществ разного уровня</p>	<p>Сформированные и систематические знания особенностей проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах и структуры и системы организации астрономических сообществ разного уровня</p>	<p>Государственный экзамен, Научный доклад</p>

УК-3	<p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>У1- следовать нормам, принятым в научном общении, при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>У2- определять наиболее актуальные для изучения явления и процессы, формулировать цель, задачи и научную новизну исследования;</p> <p>У3- уважать труд предшественников, как в области своего исследования, так и других областях науки</p>	<p>Частичное освоенное умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>частичное освоенное умение определять наиболее актуальные для изучения явления и процессы, формулировать цель, задачи и научную новизну исследования;</p> <p>пренебрежительное отношение к труду предшественников как в области своего исследования, так и других областях науки</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>в целом успешное, но не систематическое умение определять наиболее актуальные для изучения явления и процессы, формулировать цель, задачи и научную новизну исследования;</p> <p>пренебрежительное отношение к труду предшественников как в области своего исследования, так и других областях науки;</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять наиболее актуальные для изучения явления и процессы, формулировать цель, задачи и научную новизну исследования;</p> <p>уважительное отношение к труду предшественников как в области своего исследования, так и других областях науки</p>	<p>Успешное и систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>успешное и систематическое умение определять наиболее актуальные для изучения явления и процессы, формулировать цель, задачи и научную новизну исследования;</p> <p>уважительное отношение к труду предшественников как в области своего исследования, так и других областях науки;</p>	<p>Государственный экзамен,</p> <p>Научный доклад</p>
------	--	--	---	---	--	---

	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  <i>B1</i>- технологиями планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах;  <i>B2</i>- методами проведения научной дискуссии</p>	<p>Фрагментарное применение навыков планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах; навыки ведения научной дискуссии отсутствуют</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах; фрагментарные навыки ведения научной дискуссии</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах; навыки ведения научной дискуссии присутствуют с отдельными пробелами</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах; успешное и систематическое применение навыков ведения научной дискуссии</p>	<p>Государственный экзамен,  Научный доклад</p>
УК-4	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  <i>Z1</i>- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p>	<p>Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p>	<p>Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p>	<p>Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p>	<p>Государственный экзамен,  Научный доклад</p>
	<p><b>УМЕТЬ:</b>  <i>U1</i>- следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках</p>	<p>Частичное освоенное умение следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках</p>	<p>Успешное и систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках</p>	<p>Государственный экзамен,  Научный доклад</p>

	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> В1- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Государственный экзамен, Научный доклад
<b>УК-5</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> З1- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Фрагментарные знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Неполные знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Сформированные и систематические знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Государственный экзамен, Научный доклад

<b>УК-5</b>	<p><b>УМЕТЬ:</b>  <i>У1</i>- проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом, формулировать проблемы и методы их решения</p>	<p>Частичное освоенное умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения</p>	<p>Успешное и систематическое умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения</p>	<p>Государственный экзамен,  Научный доклад</p>
	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  <i>В1</i>- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>Фрагментарное применение приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>Успешное и систематическое применение приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>Государственный экзамен,  Научный доклад</p>



ОПК-1	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  31- современные достижения науки в своей профессиональной области;  32- основы теории ошибок;  33- алгоритмы построения научного исследования, важность аргументации собственных научных выводов;  формальные и этические нормы проведения научных изысканий;  34- схему подготовки научной публикации, требования к рукописям и особенности работы редколлегии ведущих астрономических журналов, стилевые файлы публикаций; методы рецензирования, доработки и корректуры статей;  35- возможности</p>	<p>Фрагментарные знания современных достижений науки в своей профессиональной области;  основ теории ошибок; алгоритмов построения научного исследования, важности аргументации собственных научных выводов;  формальных и этических норм проведения научных изысканий; схем подготовки научной публикации, требований к рукописям и особенностей работы редколлегии ведущих астрономических журналов, стилевых файлов публикаций; методов рецензирования, доработки и корректуры статей; возможностей публичного</p>	<p>Неполные знания современных достижений науки в своей профессиональной области;  основ теории ошибок; алгоритмов построения научного исследования, важности аргументации собственных научных выводов;  формальных и этических норм проведения научных изысканий; схем подготовки научной публикации, требований к рукописям и особенностей работы редколлегии ведущих астрономических журналов, стилевых файлов публикаций; методов рецензирования, доработки и корректуры статей; возможностей публичного</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных достижений науки в своей профессиональной области;  основ теории ошибок; алгоритмов построения научного исследования, важности аргументации собственных научных выводов;  формальных и этических норм проведения научных изысканий; схем подготовки научной публикации, требований к рукописям и особенностей работы редколлегии ведущих астрономических журналов, стилевых файлов публикаций; методов рецензирования, доработки и корректуры статей;</p>	<p>Сформированные и систематические знания современных достижений науки в своей профессиональной области;  основ теории ошибок; алгоритмов построения научного исследования, важности аргументации собственных научных выводов;  формальных и этических норм проведения научных изысканий; схем подготовки научной публикации, требований к рукописям и особенностей работы редколлегии ведущих астрономических журналов, стилевых файлов публикаций; методов рецензирования, доработки и корректуры статей;</p>	<p>Государственный экзамен,  Научный доклад</p>
-------	---	---	--	---	--	---

ОПК-1	<p>публичного представления результатов научных исследований; методы оформления научных сообщений: доклады, постеры, web-презентации; методы интернет-конференций; 3б- современные требования, предъявляемые к диссертационным работам</p>	<p>представления результатов научных исследований; методов оформления научных сообщений: докладов, постеров, web-презентаций; методов интернет-конференций; современных требований, предъявляемых к диссертационным работам</p>	<p>представления результатов научных исследований; методов оформления научных сообщений: докладов, постеров, web-презентаций; методов интернет-конференций; современных требований, предъявляемых к диссертационным работам</p>	<p>возможностей публичного представления результатов научных исследований; методов оформления научных сообщений: докладов, постеров, web-презентаций; методов интернет-конференций; современных требований, предъявляемых к диссертационным работам</p>	<p>публичного представления результатов научных исследований; методов оформления научных сообщений: докладов, постеров, web-презентаций; методов интернет-конференций; современных требований, предъявляемых к диссертационным работам</p>	
ОПК-1	<p><b>УМЕТЬ:</b> У1- обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях У2- разрабатывать программу научного исследования</p>	<p>Частичное освоенное умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях; разрабатывать программу научного исследования</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях; разрабатывать программу научного исследования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях; разрабатывать программу научного исследования</p>	<p>Успешное и систематическое умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях; разрабатывать программу научного исследования</p>	<p>Научный доклад</p>

ОПК-1	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  <i>В1-</i> современными методами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области;  <i>В2-</i> простейшими методами статистической обработки данных;  <i>В3-</i> пакетами редактирования научных текстов</p>	<p>Фрагментарное применение современных методов и технологий научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области,; фрагментарное применение простейших методов статистической обработки данных и пакетов редактирования научных текстов</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение современных методов и технологий научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области; в целом успешное, но не систематическое применение простейших методов статистической обработки данных и пакетов редактирования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение современных методов и технологий научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов статистической обработки данных и пакетов редактирования научных текстов</p>	<p>Успешное и систематическое применение современных методов и технологий научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области; успешное и систематическое применение методов статистической обработки данных и пакетов редактирования научных текстов</p>	<p>Научный доклад</p>
ОПК-2	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  <i>З1-</i> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;  <i>З2-</i> принципы подготовки лекций и экскурсий для аудитории разного уровня, методы общения с представителями прессы и массмедиа</p>	<p>Фрагментарные знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования; принципов подготовки лекций и экскурсий для аудитории разного уровня, методов общения с представителями прессы и массмедиа</p>	<p>Неполные знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования; принципов подготовки лекций и экскурсий для аудитории разного уровня, методов общения с представителями прессы и массмедиа</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования; принципов подготовки лекций и экскурсий для аудитории разного уровня, методов общения с представителями прессы и массмедиа</p>	<p>Сформированные и систематические знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования; принципов подготовки лекций и экскурсий для аудитории разного уровня, методов общения с представителями прессы и массмедиа</p>	<p>Государственный экзамен  Научный доклад</p>

<b>ОПК-2</b>	<p><b>УМЕТЬ:</b> У1- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; У2- подготавливать результаты оригинальных научных исследований к представлению и публикации; У2- самостоятельно излагать полученные результаты исследования, в т.ч. и в аудитории, не владеющей деталями данной специализации</p>	<p>Частичное освоенное умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания, подготавливать результаты оригинальных научных исследований к представлению и публикации; самостоятельно излагать полученные результаты исследования, в т.ч. и в аудитории, не владеющей деталями данной специализации</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; подготавливать результаты оригинальных научных исследований к представлению и публикации; самостоятельно излагать полученные результаты исследования, в т.ч. и в аудитории, не владеющей деталями данной специализации</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; подготавливать результаты оригинальных научных исследований к представлению и публикации; самостоятельно излагать полученные результаты исследования, в т.ч. и в аудитории, не владеющей деталями данной специализации</p>	<p>Успешное и систематическое умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; подготавливать результаты оригинальных научных исследований к представлению и публикации; самостоятельно излагать полученные результаты исследования, в т.ч. и в аудитории, не владеющей деталями данной специализации</p>	<p>Государственный экзамен Научный доклад</p>
	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> В1- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>Фрагментарное применение навыков проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение технологий проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>Успешное и систематическое применение технологий проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>Государственный экзамен Научный доклад</p>
<b>ПК-1</b>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> З1- монографии по разделам теоретической и практической астрофизики, не входящим в</p>	<p>Фрагментарные знания - монографий по разделам теоретической и практической астрофизики, не входящим в обязательную</p>	<p>Неполные знания - монографий по разделам теоретической и практической астрофизики, не входящим в</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: - монографий по разделам теоретической и практической астрофизики, не</p>	<p>Сформированные и систематические знания: - монографий по разделам теоретической и практической</p>	<p>Государственный экзамен Научный доклад</p>

ПК-1	<p>обязательную программу подготовки студентов и аспирантов по специальности; 32- литературу, включенную в рабочие программы специальных дисциплин; специализированные обзоры, подготовленные сотрудниками САО РАН; монографии по истории астрономии; перечень спецкурсов, предлагаемых отечественными университетами в факультативном порядке; 33- отечественную рубрику астрономической литературы, схемы библиографического поиска и описания спец.литературы</p>	<p>программу подготовки студентов и аспирантов по специальности; - литературы, включенной в рабочие программы специальных дисциплин, - специализированных обзоров, подготовленных сотрудниками САО РАН; - монографий по истории астрономии; - перечня спецкурсов, предлагаемых отечественными университетами в факультативном порядке; - отечественной рубрикации астрономической литературы, схем библиографического поиска и описания спец. литературы</p>	<p>обязательную программу подготовки студентов и аспирантов по специальности; - литературы, включенной в рабочие программы специальных дисциплин, - специализированных обзоров, подготовленных сотрудниками САО РАН; - монографий по истории астрономии; - перечня спецкурсов, предлагаемых отечественными университетами в факультативном порядке; - отечественной рубрикации астрономической литературы, схем библиографического поиска и описания спец.литературы</p>	<p>входящим в обязательную программу подготовки студентов и аспирантов по специальности; - литературы, включенной в рабочие программы специальных дисциплин, - специализированных обзоров, подготовленных сотрудниками САО РАН; - монографий по истории астрономии; - перечня спецкурсов, предлагаемых отечественными университетами в факультативном порядке; - отечественной рубрикации астрономической литературы, схем библиографического поиска и описания спец. литературы</p>	<p>астрофизики, не входящим в обязательную программу подготовки студентов и аспирантов по специальности; - литературы, включенной в рабочие программы специальных дисциплин, - специализированных обзоров, подготовленных сотрудниками САО РАН; - монографий по истории астрономии; - перечня спецкурсов, предлагаемых отечественными университетами в факультативном порядке; - отечественной рубрикации астрономической литературы, схем библиографического поиска и описания спец.литературы</p>	
------	--	--	--	--	---	--

ПК-1	<b>УМЕТЬ:</b> У1- использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области астрофизики и звездной астрономии	Частично освоенное умение использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области астрофизики и звездной астрономии	В целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области астрофизики и звездной астрономии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение полученных знаний для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области астрофизики и звездной астрономии	Успешное и систематическое умение использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области астрофизики и звездной астрономии	Государственный экзамен Научный доклад
	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> В1- современными методами исследования астрофизических явлений и процессов и их разработкой, способами применения этих знаний для прикладных технологий и решения практических задач	Фрагментарное владение современными методами исследования астрофизических явлений и процессов и их разработкой, способами применения этих знаний для прикладных технологий и решения практических задач	В целом успешное, но не систематическое владение современными методами исследования астрофизических явлений и процессов и их разработкой, способами применения этих знаний для прикладных технологий и решения практических задач	Содержащее отдельные пробелы владение методами исследования астрофизических явлений и процессов и их разработкой, способами применения этих знаний для прикладных технологий и решения практических задач	Успешное и систематическое владение методами исследования астрофизических явлений и процессов и их разработкой, способами применения этих знаний для прикладных технологий и решения практических задач	Государственный экзамен Научный доклад
ПК-2	<b>ЗНАТЬ:</b> З1- устройство телескопов Цейсс-1000, 6-м БТА, РАТАН-600, структуру, функции и регламентирующие документы службы эксплуатации	Фрагментарные знания: - устройства телескопов Цейсс-1000, 6-м БТА, РАТАН-600, - структуры, функций и регламентирующих документов службы эксплуатации указанных телескопов;	Неполные знания - устройства телескопов Цейсс-1000, 6-м БТА, РАТАН-600, - структуры, функций и регламентирующих документов службы эксплуатации указанных телескопов;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания - устройства телескопов Цейсс-1000, 6-м БТА, РАТАН-600, - структуры, функций и регламентирующих документов службы	Сформированные и систематические знания - устройства телескопов Цейсс-1000, 6-м БТА, РАТАН-600, - структуры, функций и регламентирующих	Государственный экзамен Научный доклад

ПК-2	указанных телескопов; 32- устройство штатных приборов и методов наблюдений; 33- методы работы с цифровыми астрономическими изображениями (прямые снимки, узкополосные изображения, изображения спектров, интерферограммы); 34- основы теории аббераций, общие принципы разработки оптических и радиоприборов и специфику разработки и использования навесной аппаратуры на больших современных телескопах	- устройства штатных приборов и методов наблюдений; - методов работы с цифровыми астрономическими изображениями; - основ теории аббераций, общих принципов разработки радиоприборов и специфики разработки и использования навесной аппаратуры на больших современных телескопах	- устройства штатных приборов и методов наблюдений; - методов работы с цифровыми астрономическими изображениями; - основ теории аббераций, общих принципов разработки радиоприборов и специфики разработки и использования навесной аппаратуры на больших современных телескопах	эксплуатации указанных телескопов; - устройства штатных приборов и методов наблюдений; - методов работы с цифровыми астрономическими изображениями; - основ теории аббераций, общих принципов разработки оптических и радиоприборов и специфики разработки и использования навесной аппаратуры на больших современных телескопах	документов службы эксплуатации указанных телескопов; - устройства штатных приборов и методов наблюдений; - методов работы с цифровыми астрономическими изображениями; - основ теории аббераций, общих принципов разработки оптических и радиоприборов и специфики разработки и использования навесной аппаратуры на больших современных телескопах	
	<b>УМЕТЬ:</b> У1- самостоятельно проводить наблюдения на современных телескопах по различным научным программам	Частично освоенное умение самостоятельно проводить наблюдения на современных телескопах по различным научным программам	В целом успешное, но не систематическое умение самостоятельно проводить наблюдения на современных телескопах по различным научным программам	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение самостоятельно проводить наблюдения на современных телескопах по различным научным программам	Успешное и систематическое умение самостоятельно проводить наблюдения на современных телескопах по различным научным программам	Государственный экзамен Научный доклад

<b>ПК-2</b>	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> В1- навыком обеспечения наблюдений на современных телескопах по различным научным программам	Фрагментарное владение навыком обеспечения наблюдений на современных телескопах по различным научным программам	В целом успешное, но не систематическое владение навыком обеспечения наблюдений на современных телескопах по различным научным программам	Содержащее отдельные пробелы владение навыком обеспечения наблюдений на современных телескопах по различным научным программам	Успешное и систематическое владение навыком обеспечения наблюдений на современных телескопах по различным научным программам	Государственный экзамен Научный доклад
<b>ПК-3</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> З1- устройство, места размещения, оснащение и принадлежность крупнейших наземных оптических и инфракрасных телескопов; крупные наблюдательные проекты, выполняемые на этих телескопах и наиболее важные результаты, полученные на них	Фрагментарные знания устройства, мест размещения, оснащения и принадлежности крупнейших наземных оптических и инфракрасных телескопов; крупных наблюдательных проектов, выполняемых на этих телескопах и наиболее важные результаты, полученные на них	Неполные знания устройства, мест размещения, оснащения и принадлежности крупнейших наземных оптических и инфракрасных телескопов; крупных наблюдательных проектов, выполняемых на этих телескопах и наиболее важные результаты, полученные на них	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания устройства, мест размещения, оснащения и принадлежности крупнейших наземных оптических и инфракрасных телескопов; крупных наблюдательных проектов, выполняемых на этих телескопах и наиболее важные результаты	Сформированные и систематические знания устройства, мест размещения, оснащения и принадлежности крупнейших наземных оптических и инфракрасных телескопов; крупных наблюдательных проектов, выполняемых на этих телескопах и наиболее важные результаты, полученные на них	Государственный экзамен Научный доклад
	<b>УМЕТЬ:</b> У1- использовать знания современных проблем и новейших достижений астрофизики в научно-исследовательской деятельности	Частично освоенное умение использовать знания современных проблем и новейших достижений астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но не систематическое умение использовать знания современных проблем и новейших достижений астрофизики в научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать знания современных проблем и новейших достижений астрофизики в научно-исследовательской деятельности	Успешное и систематическое умение использовать знания современных проблем и новейших достижений астрофизики в научно-исследовательской деятельности	Государственный экзамен Научный доклад



		деятельности				
<b>ПК-3</b>	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> В1- навыком составления научных обзоров по материалам астрофизических научных монографий, периодических изданий, навыком рецензирования научных статей; В2- навыком получения и использования знаний о современных проблемах и новейших достижениях астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности	Фрагментарное применение навыка - составления научных обзоров по материалам астрофизических научных монографий, периодических изданий, навыком рецензирования научных статей; - получения и использования знаний о современных проблемах и новейших достижениях астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но не систематическое владение навыком: - составления научных обзоров по материалам астрофизических научных монографий, периодических изданий, навыком рецензирования научных статей; - получения и использования знаний о современных проблемах и новейших достижениях астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности	Содержащее отдельные пробелы владение навыком: - составления научных обзоров по материалам астрофизических научных монографий, периодических изданий, навыком рецензирования научных статей; - получения и использования знаний о современных проблемах и новейших достижениях астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности	Успешное и систематическое владение навыком: - составления научных обзоров по материалам астрофизических научных монографий, периодических изданий, навыком рецензирования научных статей; - получения и использования знаний о современных проблемах и новейших достижениях астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности	Государственный экзамен Научный доклад
<b>ПК-4</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> З1- общие принципы работы современных астрономических приемников, методы калибровки и	Фрагментарные знания: общих принципов работы современных астрономических приемников, методов калибровки и	Неполные знания: общих принципов работы современных астрономических приемников, методов калибровки и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: общих принципов работы современных астрономических	Сформированные и систематические знания: общих принципов работы современных астрономических	Государственный экзамен Научный доклад

ПК-4	<p>диагностики приемников; 32- основы информатики, принципы и схемы работы компьютерных сетей; методы работы с астрономическими базами данных; схемы доступа к открытым ресурсам астрономической периодической литературы; 33- основные законы, теоретические модели и современные методы исследований и математического моделирования в области астрофизики и звездной астрономии; 34- общие принципы постановки задач в организации образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>диагностики приемников; - основ информатики, принципов и схем работы компьютерных сетей; методов работы с астрономическими базами данных; схемы доступа к открытым ресурсам астрономической периодической литературы; 33- основных законов, теоретических моделей и современных методов исследований и математического моделирования в области астрофизики и звездной астрономии; - общих принципов постановки задач в организации образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>диагностики приемников; - основ информатики, принципов и схем работы компьютерных сетей; методов работы с астрономическими базами данных; схемы доступа к открытым ресурсам астрономической периодической литературы; 33- основных законов, теоретических моделей и современных методов исследований и математического моделирования в области астрофизики и звездной астрономии; - общих принципов постановки задач в организации образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>приемников, методов калибровки и диагностики приемников; - основ информатики, принципов и схем работы компьютерных сетей; методов работы с астрономическими базами данных; схемы доступа к открытым ресурсам астрономической периодической литературы; 33- основных законов, теоретических моделей и современных методов исследований и математического моделирования в области астрофизики и звездной астрономии; - общих принципов постановки задач в организации образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>приемников, методов калибровки и диагностики приемников; - основ информатики, принципов и схем работы компьютерных сетей; методов работы с астрономическими базами данных; схемы доступа к открытым ресурсам астрономической периодической литературы; 33- основных законов, теоретических моделей и современных методов исследований и математического моделирования в области астрофизики и звездной астрономии; - общих принципов постановки задач в организации образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	
	<p><b>УМЕТЬ:</b> У1- использовать</p>	<p>Частично освоенное умение:</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные</p>	<p>Успешное и систематическое</p>	<p>Государственный экзамен</p>

ПК-4	<p>системы обработки астрономических данных и ресурсы и инструменты виртуальной обсерватории (SIMBAD, MIDAS, IRAF, DECH - в соответствии с ИУП).</p> <p>У2- использовать графический материал, получаемый в результате обработки данных, при подготовке публикуемых результатов;</p> <p>У3- самостоятельно осуществлять поиск астрономических данных, как в соответствующих базах, так и в открытой части архивов наблюдательных данных;</p> <p>У4- применять знания для постановки задач образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>использовать системы обработки астрономических данных и ресурсы и инструменты виртуальной обсерватории (SIMBAD, MIDAS, IRAF, DECH - в соответствии с ИУП).</p> <p>- использовать графический материал, получаемый в результате обработки данных, при подготовке публикуемых результатов;</p> <p>- самостоятельно осуществлять поиск астрономических данных, как в соответствующих базах, так и в открытой части архивов наблюдательных данных;</p> <p>- применять знания для постановки задач образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>умение</p> <p>- использовать системы обработки астрономических данных и ресурсы и инструменты виртуальной обсерватории (SIMBAD, MIDAS, IRAF, DECH - в соответствии с ИУП).</p> <p>- использовать графический материал, получаемый в результате обработки данных, при подготовке публикуемых результатов;</p> <p>- самостоятельно осуществлять поиск астрономических данных, как в соответствующих базах, так и в открытой части архивов наблюдательных данных;</p> <p>- применять знания для постановки задач образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>проблемы применение:</p> <p>- использовать системы обработки астрономических данных и ресурсы и инструменты виртуальной обсерватории (SIMBAD, MIDAS, IRAF, DECH - в соответствии с ИУП).</p> <p>- использовать графический материал, получаемый в результате обработки данных, при подготовке публикуемых результатов;</p> <p>- самостоятельно осуществлять поиск астрономических данных, как в соответствующих базах, так и в открытой части архивов наблюдательных данных;</p> <p>- применять знания для постановки задач образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>умение использовать:</p> <p>- использовать системы обработки астрономических данных и ресурсы и инструменты виртуальной обсерватории (SIMBAD, MIDAS, IRAF, DECH - в соответствии с ИУП).</p> <p>- использовать графический материал, получаемый в результате обработки данных, при подготовке публикуемых результатов;</p> <p>- самостоятельно осуществлять поиск астрономических данных, как в соответствующих базах, так и в открытой части архивов наблюдательных данных;</p> <p>- применять знания для постановки задач образовательного</p>	<p>Научный доклад</p>
------	---	--	--	--	---	-----------------------

					процесса на уровне высшего образования	
<b>ПК-4</b>	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  <i>B1</i>-навыками анализа результатов астрофизических исследований;  <i>B2</i>- навыками самостоятельной постановки научной задачи и ее решения;  <i>B3</i>- навыками применения новой аппаратуры, оборудования, информационно-коммуникационных и цифровых технологий с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта;  <i>B4</i>- навыками проведения образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>Фрагментарное владение/применение навыка:  - анализа результатов астрофизических исследований;  - самостоятельной постановки научной задачи и ее решения;  - применения новой аппаратуры, оборудования, информационно-коммуникационных и цифровых технологий с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта;  - проведения образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыком:  - анализа результатов астрофизических исследований;  - самостоятельной постановки научной задачи и ее решения;  - применения новой аппаратуры, оборудования, информационно-коммуникационных и цифровых технологий с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта;  - проведения образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>Содержащее отдельные пробелы владение навыком:  - анализа результатов астрофизических исследований;  - самостоятельной постановки научной задачи и ее решения;  - применения новой аппаратуры, оборудования, информационно-коммуникационных и цифровых технологий с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта;  - проведения образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыком:  - анализа результатов астрофизических исследований;  - самостоятельной постановки научной задачи и ее решения;  - применения новой аппаратуры, оборудования, информационно-коммуникационных и цифровых технологий с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта;  - проведения образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	<p>Государственный экзамен  Научный доклад</p>

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ К ГИА**

### **6.1. ЛИТЕРАТУРА**

#### **6.1.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Алтынцев А.Т., Л. К. Кашапова Введение в радиоастрономию Солнца, Иркутск, Изд-во, ИГУ, 2014, 203 стр.
2. Галактики. Серия «Астрономия и астрофизика», Ред.-сост. В.Г. Сурдин, М.: Физматлит, 2013.
3. Галактическая и внегалактическая радиоастрономия. Под ред. К.И. Келлермана и Г.Д. Верскера. М.: Мир, 1976. Galactic and extra-galactic radio astronomy, seconded. 1988.
4. Гоффмейстер К., Рихтер Г., Венцель В. Переменные звезды. М.: Наука, 1990.
5. Грей Д. Наблюдения и анализ звездных фотосфер. М.: Мир, 1980.
6. Есепкина Н.А., Корольков Д.В., Парийский Ю.Н., Радиотелескопы и радиометры. Наука. 1973, 415 с.
7. Железняков В. В. Радиоизлучение Солнца и планет, М.: Наука, 1964, 560 с.
8. Краус Д.Д. Радиоастрономия. М.: Сов.радио, 1973. Kraus J. Radio astronomy seconded. 1999
9. Куликовский П.Г. Звездная астрономия. М.: Наука, 1985.
10. Липунов В.М. Астрофизика нейтронных звезд. М.: Наука, 1987.
11. Марочник Л.И., Сучков А.А., Галактика. М.: Наука, 1986.
12. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики, М.: Наука, 1988.
13. Мартынов Д.Я. Курс практической астрофизики, М.: Наука, 1977.
14. Рузмайкин А.А., Соколов Д.Д., Шукуров А.М.: Магнитные поля галактик. М.: Наука, 1988.
15. Сильченко О.К., Происхождение и эволюция галактик, 2017
16. Соболев В.В. Курс теоретической астрофизики. М.: Наука, 1985.
17. Уилсон Т. Рольфс К. Хюттемейстер С. Инструменты и методы радиоастрономии. Физматлит. 2013
18. Физика космоса: маленькая энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1986.
19. Фридман А., Хопресков А., Физика галактических дисков, 2011г
20. Щеглов П.В. Проблемы оптической астрономии. М.: Наука, 1986.

#### **6.1.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Kundu M.R. Solar Radio Astronomy, Interscience Publ., 1965
2. Mediavilla E. et al. (eds), "3D Spectroscopy in Astronomy", Cambridge University Press: 2010
3. Steve B. Howell, Handbook of CCD Astronomy, 2st edition, 2006
4. Бисноватый-Коган Г. Релятивистская астрофизика и физическая космология 2016, Красанд.
5. Воронцов-Вельяминов Б.А. Внегалактическая астрономия. М.: Наука, 1978.
6. Горбацкий В. Г., Введение в физику галактик и скоплений галактик, Наука, 1986
7. Горбунов Д. С., Рубаков В. А. Введение в теорию ранней Вселенной: Космологические возмущения. Инфляционная теория. М.: Красанд/URSS, 2010.
8. Долгов А.Д., Зельдович Я.Б., Сажин М.В. Космология ранней Вселенной. М.: Изд- во МГУ, 1988.
9. Железняков В.В. Излучение в астрофизической плазме. М.: Янус-К, 1997, 528 с.
10. Каплан С.А., Пикельнер С.Б. Физика межзвездной среды. М.: Наука, 1979
11. Каплан С.А., Пикельнер С.Б., Цытович В.Н. Физика плазмы солнечной атмосферы. М.: Наука, 1977, 254 с.
12. Крюгер А. Солнечная радиоастрономия и радиофизика. М.: Мир, 1984, 469 с.
13. Лонгейр М. Астрофизика высоких энергий. М.: Мир, 1984.
14. Манчестер Р., Тейлор Дж. Пульсары. М.: Мир, 1980.
15. Михалас Звездные атмосферы. М.: Мир, 1982.
16. Москаленко Е.И. Методы внеатмосферной астрономии. М.: Наука, 1984.
17. Небо и телескоп. Серия «Астрономия и астрофизика» Изд. 3-е, испр. и доп., Сурдин В.Г. Ред.-сост. В.Г. Сурдин, М.: Физматлит, 2017.
18. Пахольчик А. Радиогалактики. М.: Мир, 1980.

19. Плазменная гелиофизика, в 2-х томах, под ред. Л.М.Зеленого, И.С.Веселовского, М., ФИЗМАТЛИТ, 2008, 560с.
20. Присли Е. Солнечная магнитодинамика. М.: Наука, 1981.
21. Рольфе К. Лекции по теории волн плотности. М.: Мир, 1980.
22. Саслау Ч. Гравитационная физика звездных и галактических систем. М.: 1989.
23. Сим Э.,Триттон К. Детекторы слабого излучения в астрономии. М.: Мир, 1986.
24. Спитцер Л. Физические процессы в межзвездной среде. М.: Мир, 1981.
25. Томпсон Р., Моран Дж., Свенсон Дж. Интерферометрия и синтез в радиоастрономии, Ред. Л. И. Матвеевко. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003, 624 с.
26. Христиансен У., Хегбом И. Радиотелескопы. М.: Мир, 1988.
27. Шапиро С.А., Тьюколски С.А. Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды. М.: Мир, 1985.

## **6.2. ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ**

1. Симонов В.П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: Учебное пособие / В.П. Симонов. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.; <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=426849>
2. 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>;
3. Макарова, Н. С. Трансформация дидактики высшей школы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. С. Макарова. - 2-е и зд., стер. - М.: Флинта, 2012. - 180 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=455365>;
4. Методические материалы Ассоциации классических университетов России, <http://www.acur.msu.ru/metodical.php>.
5. ФГОС ВО по направлению подготовки «Физика и астрономия», <http://www.fgosvo.ru>.
6. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ. <http://base.garant.ru/70291362/>