

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СПЕЦИАЛЬНАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(САО РАН)

ПРИНЯТО

решением Ученого совета
САО РАН № 404
от «20» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор САО РАН,
_____ / Г.Г. Валявин /
«__» _____ 2022 г.

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Научная специальность

1.3.1. ФИЗИКА КОСМОСА, АСТРОНОМИЯ

Объем занятий: Итого

144 ч.

2 2/3 нед.

п. Нижний Архыз 2022

Программа научно-исследовательской практики составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951, учебным планом по научной специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Программа разработана:

главный научный сотрудник _____ д.ф.-м.н., профессор, Панчук В.Е.

ведущий научный сотрудник _____ д.ф.-м.н., Моисеев А.В.

ученый секретарь _____ к.ф.-м.н., Кайсина Е.И.

СОГЛАСОВАНО:

руководитель научного направления _____ к.ф.-м.н., Власюк В.В.

руководитель научного направления _____ д.ф.-м.н., Мингалиев М.Г.

Программой аспирантуры предусмотрено прохождение этапов научно-исследовательской практики на базе САО РАН.

Программа научно-исследовательской практики (далее – программа практики) для каждого аспиранта конкретизируется и дополняется в зависимости от специфики и характера выполняемой работы и отражается в индивидуальном плане работы аспиранта.

Общая трудоемкость практики составляет 2 2/3 недели, 144 академических часа.

| Форма обучения | Курс | Количество недель | Форма контроля |
|----------------|------|-------------------|-----------------|
| Очная | 1-4 | 2 2/3 | Зачет с оценкой |

1. Цели и задачи практики

Научно-исследовательская практика является важнейшим компонентом и составной частью учебного процесса аспирантов. Данный вид практики выполняет функции подготовки аспирантов к дальнейшей научно-исследовательской и практической деятельности на современных телескопах в отечественных и зарубежных обсерваториях.

Целями научно-исследовательской практики являются изучение методик проведения наблюдений на телескопах различного уровня, овладение практическими навыками проведения наблюдений по различным методам и программам наблюдений и подготовка аспирантов к практической научно-исследовательской деятельности в соответствии с научной специальностью 1.3.1. Физика космоса, астрономия. Изучение методик проведения наблюдений на телескопах различного уровня проводится путем изучения методик проведения наблюдений на телескопах САО РАН, являющимися уникальными научными установками, и на других телескопах, расположенных на телескопах САО РАН (далее – телескопы САО РАН).

Основными задачами научно-исследовательской практики являются:

- углубление и закрепление теоретических знаний о наблюдаемых проявлениях различных астрофизических объектов, деталях происходящих в них физических процессов;
- углубление и закрепление теоретических знаний об устройстве и принципах работы астрофизических приборов, установленных на телескопах САО РАН;
- приобретение и закрепление практических умений и навыков в области наблюдательной астрофизики при получении астрофизических данных на телескопах САО РАН;
- овладение методикой подготовки и проведения наблюдений астрофизических объектов на телескопах САО РАН;
- проведение наблюдений астрофизических объектов на телескопах САО РАН в соответствии с научной специальностью и индивидуальными планами подготовки;
- изучение практических возможностей наблюдательных методов на телескопах, участие в их аттестации и модернизации (при возможности);
- приобретение и закрепление практических навыков при обработке, анализе и интерпретации данных в соответствии с научной специальностью.

В ходе прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен овладеть навыками самостоятельной практической деятельности в научно-исследовательской области на основе:

- отбора содержания и построения наблюдений с учетом методики подготовки и проведения наблюдений на различных типах современных телескопов, современных требований наблюдательного процесса (научность);
- актуализации и стимулирования творческого и профессионального подхода аспирантов к проведению наблюдений с опорой на развитие обучающихся как субъектов процесса наблюдений (креативность).

Научно-исследовательская практика – 2.2. (П) относится к образовательному компоненту программы аспирантуры, а именно к компоненту 2.2 «Практика».

Компонент 2.2. «Практика» логически, содержательно и методически связан с элективными дисциплинами образовательного компонента 2.1.4. «Ближняя Вселенная», 2.1.5. «Спектроскопия звезд и звездная эволюция», 2.1.6. «Компьютерная обработка результатов измерений», 2.1.7. «Астрономические светоприемники», 2.1.8. «Физика массивных звезд», 2.1.9. «Практическая радиоастрономия», 2.1.10. «Многорежимный фокальный редуктор телескопа БТА». При прохождении научно-исследовательской практики аспирант должен владеть знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данными дисциплинами.

Компонент 2.2. «Практика» логически, содержательно и методически связан с последующими компонентами программы аспирантуры – 1.1. «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание научной степени кандидата наук к защите», 1.2. «Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных», 3. «Итоговая аттестация» и является основополагающим для их успешного прохождения.

2. Планируемые результаты освоения

| № п/п | Результаты прохождения практики | Результаты освоения программы |
|---------------------------------|---|-------------------------------|
| Аспирант должен знать: | | |
| 1. | методики отбора и подготовки информации, необходимой для проведения астрофизических наблюдений; | РП-1, РП-2, РП-3 |
| 2. | методики подготовки и проведения наблюдений на телескопах САО РАН. | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4 |
| Аспирант должен уметь: | | |
| 3. | выполнять самостоятельную подготовку к процессу наблюдений; | РП-1, РП-3, РП-4 |
| 4. | выбирать параметры требуемого режима наблюдения, исходя из конкретной астрофизической задачи; | РП-1, РП-2, РП-3 |
| 5. | управлять телескопом в режиме удаленного доступа; | РП-1, РП-3, РП-4 |
| 6. | выполнять минимальный набор калибровок и проверок до начала наблюдений; | РП-1, РП-3, РП-4 |
| 7. | самостоятельно выполнять наблюдения заданного объекта; | РП-1, РП-2 |
| 8. | самостоятельно осуществлять архивацию наблюдательных данных и заполнение электронных журналов наблюдений; | РП-2, РП-3 |
| 9. | самостоятельно и в составе научно-исследовательского коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении наблюдательного процесса. | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4 |
| Аспирант должен владеть: | | |
| 10. | практическими навыками в области подготовки, организации и проведения наблюдательного процесса; | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4 |
| 11. | практическими навыками выполнения наблюдений на телескопах (на одном из перечисленных в соответствии с индивидуальным планом работы). | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4 |

3. Место, время и формы проведения научно-исследовательской практики

Научно-исследовательская практика осуществляется на телескопах САО РАН (оптических – БТА и Цейсс-1000, радиотелескопе РАТАН-600, других телескопах САО РАН) или расположенных на территории САО РАН, на базе научно-исследовательских подразделений в форме проведения астрофизических наблюдений различных объектов нашей Вселенной, последующая обработка и интерпретация данных.

Содержание научно-исследовательской практики планируется научным руководителем аспиранта и отражается в индивидуальном плане работы, графике научно-исследовательской практики аспиранта.

Научно-исследовательская практика проводится согласно индивидуальному плану работ и расписания наблюдений на телескопах САО РАН.

4. Структура и содержание практики

| № п/п | Этапы практики, виды деятельности | Формы контроля |
|-------|---|--|
| 1 | Организационно-подготовительный этап: - собеседование, подготовка индивидуального плана работы, составление графика научно-исследовательской практики аспиранта; - ознакомительные лекции и инструктажи. | Индивидуальный план работы. График научно-исследовательской практики аспиранта. Выписки из нормативных документов. |
| 2 | Экспериментальный этап: - посещение и анализ наблюдений; - подготовка программы наблюдений, сбор литературных данных, - выполнение наблюдений на телескопах САО РАН (согласно индивидуальному плану работы). | План-конспект наблюдения. Учетные карточка по научно-исследовательской практике аспиранта САО РАН. |
| 3 | Анализ полученных данных: первичная обработка, их анализ и интерпретация. | Отчет по практике. |
| 4 | Подготовка и оформление отчета по результатам практики. | Отчет по практике. Зачет с оценкой. |

5. Организация практики

Научно-исследовательская практика проводится под руководством научного руководителя аспиранта. Научный руководитель составляет график научно-исследовательской практики аспиранта с указанием календарных сроков ее проведения; проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы научно-исследовательской практики; осуществляет постановку задач по самостоятельной работе аспиранта в период практики, оказывает консультационную помощь.

Соруководителями практики являются руководители наблюдений согласно расписанию наблюдений на телескопах. Соруководитель научно-исследовательской практики оказывает консультационную помощь.

По итогам практики аспирант предоставляет в подразделение следующие материалы:

- график научно-исследовательской практики аспиранта (Приложение 1);
- планы-конспекты проведенных наблюдений (Приложение 2);

- отчёт аспиранта по научно-исследовательской практике (Приложение 3) с приложенными к нему карточками наблюдений за весь период обучения (Приложение 4).

Отчет по научно-исследовательской практике сдается научному руководителю вместе с перечисленными документами. В отчете должно быть отражено следующее:

- виды и результаты проделанной работы;
- перечень и тематика проведенных наблюдений;
- методика проведения наблюдений (основные методические приемы на примере одного или нескольких объектов);
- список используемой литературы;
- отчет об иных поручениях (при наличии);
- самооценка по проделанной работе;
- предложения по проведению практики.

Сроки сдачи документации устанавливаются выпускающим подразделением.

По итогам представленной документации и отчета на заседании выпускающего подразделения научный руководитель составляет характеристику научно-исследовательской работы аспиранта (Приложение 5) и выставляет зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1. Основная литература

1. Ковалевский Жан. Современная астрометрия. – Фрязино: Век 2, 2004. – 478 с. – ISBN 5-85099-47-6.
2. Конникова В.К. Практическая радиоастрономия: Учеб. пособие для студ. вуз. По спец. «Астрономия». – М.: Изд-во МГУ, 2011. – 304 с. – ISBN 978-5-211-05938-2.
3. Монтенбрук О. Астрономия на персональном компьютере / Монтенбрук О., Пфлегер Т.- 4-е изд.- Спб. И др.: Питер, 2002. – 320 с.: + 1 CD-ROM. ISBN 5-318-00223-4.
4. Наблюдательная и теоретическая космология 2011: Летняя школа Фонда Дмитрия Зимина «Династия», авг. 2011. – М.: ООО «ЛЕНАНД», 2012. – 448 с. – ISBN 978-5-9710-0545-2.
5. Уилсон Т.Л. Инструменты и методы радиоастрономии / Уилсон Т.Л., Рольфс К., Хюттеместер С.– М.: Физматлит, 2012. – 567 с. – ISBN 978-5-9221-1435-6.
6. Ультрафиолетовая Вселенная II: По материалам Всерос. Конф. «Ультрафиолетовая Вселенная-2008», 19-20 мая 2008 г., Москва / Шустов Б.М. (ред.); РАН. Ин-т астрономии. – М.: Янус-К, 2008. – 344 с. – ISBN 978-5-8037-0433-1.
7. Уокер Г. Астрономические наблюдения. – М.: Мир, 1990. – 351 с.– ISBN 5-03-001393-8.
8. Шутов А.М. Методы оптической астрополяриметрии. – Н.Новгород, 2005. – 306 с. – ISBN 5-85219-098-5.

6.2. Дополнительная литература

1. Афанасьев В.Л., Амирханян В.Р. Методика поляриметрических наблюдений слабых объектов на 6-м телескопе БТА // Астрофиз. Бюл. - 2012. – Т. 67, № 4. – С.455-469.
2. Афанасьев В.Л., Гажур Э.Б., Желенков С.Р., Моисеев А.В. SCORPIO: редуктор светосилы первичного фокуса БТА // Бюлл. Спец.астрофиз. обсерв. – Т. 58. – с.90-117.
3. Афанасьев В.Л., Моисеев А.В. Универсальный редуктор светосилы 6-м телескопа БТА SCORPIO// Письма в Астрономический журнал.- 2005. –Т. 32, № 3. – С. 214-225.
4. Афанасьев В.Л., Моисеев А.В. Универсальный редуктор светосилы SCORPIO, Руководство пользователя», Нижний Архыз, 2012.
5. Берлин А.Б., Нижельский Н.А., Цыбулев П.Г., Кратов Д.В., Удовицкий Р.Ю., Карабашев Б.И. Реконструкция трехчастотного криорадиометра «Эридан» // Труды Института прикладной астрономии РАН: [Радиотелескопы, аппаратура и методы

- радиоастрономии: Всерос. радиоастрон. конф. (ВРК-2011), 17-21 окт. 2011 г., Санкт-Петербург]. – 2012. – Вып. 24. – С. 183-186.
6. Берлин А.Б., Парийский Ю.Н., Нижельский Н.А., Мингалиев М.Г., Цыбулев П.Г., Кратов Д.В., Удовицкий Р.Ю., Смирнов В.В., Пилипенко А.М. Матричная радиометрическая система МАРС-3 для РАТАН-600 // *Астрофиз. Бюл.* – 2012. – Т.67, № 3. – С.354-366.
 7. Богод В.М., Рябуха В.С., Хайкин В.Б. и др. Результаты поисковых исследований по улучшению кинематических характеристик отражательных элементов радиотелескопа РАТАН 600 // *Труды Института прикладной астрономии РАН: [Радиотелескопы, аппаратура и методы радиоастрономии: Всерос. радиоастрон. конф. (ВРК-2011), 17-21 окт. 2011 г., Санкт-Петербург].* – 2012. – Вып. 24. – С. 46-56.
 8. Валявин Г.Г., Бычков В.Д., Юшкин М.В. и др. Эшельный спектрограф высокого спектрального разрешения с оптоволоконным входом для БТА. I. Оптическая схема, размещение, система контроля // *Астрофиз. Бюл.* – 2014. – Т.69, № 2. – С.239-255.
 9. Желенкова О.П., Майорова Е.К., Соболева Н.С., Темирова А.В. Многочастотное исследование радиоисточников средствами Виртуальной обсерватории // *Труды Института прикладной астрономии РАН: [Радиотелескопы, аппаратура и методы радиоастрономии: Всерос. радиоастрон. конф. (ВРК-2011), 17-21 окт. 2011., Санкт-Петербург].* – 2012. – Вып. 24. – С. 282-288.
 10. Кайсина Е.И., Макаров Д.И., Караченцев И.Д., Кайсин С.С. База наблюдательных данных для изучения Ближней Вселенной // *Астрофиз. Бюл.* – 2012. – Т.67, № 1. – С.120-128.
 11. Ключкова В.Г., Панчук В.Е., Романенко В.П., Найденов И.Д. Поляриметрия и спектроскопия звезд. Приборы и методы // *Бюлл. Спец.астрофиз. обсерв.* – Т. 58. – с.132-144.
 12. Ключкова В.Г., Панчук В.Е., Юшкин М.В. УФ-спектроскопия звезд на БТА // *Ультрафиолетовая Вселенная-II: По материалам Всерос. конф., 19-20 мая, 2008, Москва, Россия / Ред. Б.М. Шустов и др.* – М., 2008. – С. 46-59.
 13. Кратов Д.В., Берлин А.Б., Нижельский Н.А., Цыбулев П.Г., Удовицкий Р.Ю. Помеховая обстановка на радиотелескопе РАТАН-600 и перспективные методы подавления помех // *Труды Института прикладной астрономии РАН: [Радиотелескопы, аппаратура и методы радиоастрономии: Всерос. радиоастрон. конф. (ВРК-2011), 17-21 окт. 2011 г., Санкт-Петербург].* – 2012. – Вып. 24. – С. 222-227.
 14. Майорова Е.К. Расчет диаграммы направленности РАТАН-600 с учетом дифракционных эффектов в режиме «Южный сектор с плоским отражателем» // *Астрофиз. Бюл.* – 2011. – Т. 66, № 1. – С.97-117.
 15. Максимов А.Ф., Балега Ю.Ю., Дьяченко В.В., Малоголовец Е.В., Растегаев Д.А., Семерников Е.А. Спекл-интерферометр 6-м телескопа САО РАН на основе EMCCD: характеристики и первые результаты // *Астрофиз. Бюл.* – 2009. – Т. 64, № 3. – С. 308-321.
 16. Моисеев А.В., Егоров О.В. Обработка ПЗС-наблюдений со сканирующим интерферометром Фабри-Перо. II. Дополнительные процедуры // *Астрофиз. Бюл.* – 2008. – Т. 63, № 2. – С. 193-204.
 17. Панчук В.Е., Ключкова В.Г., Юшкин М.В., Якопов М.В. Спектроскопия звезд в наземном ультрафиолете. I. Техника наблюдений // *Астрофиз. Бюл.* – 2009. – Т. 64, № 4. – С. 411-420.
 18. Панчук В.Е., Чунтонов Г.А., Найденов И.Д. Основной звездный спектрограф БТА. Опыт исследования, реконструкция и эксплуатация // *Астрофиз. Бюл.* – 2014. – Т.69, № 3. – С. 360-376.
 19. Плохотниченко В.Л., Бескин Г.М., де-Бур В.Г., Карпов С.В., Бадьин Д.А., Любецкая З.В., Любецкий А.П., Павлова В.В. Многомодовый панорамный

фотоспектрополяриметр высокого временного разрешения // *Астрофиз. Бюл.* – 2009. – Т. 64, № 3. – С. 322-331.

20. Хайкин В.Б., Радзиховский В.Н., Кузьмин С.Е. Высокоточные радиометры на 22 ГГц и 36 ГГц для непрерывного мониторинга поглощения атмосферы на радиотелескопе РАТАН-600 // *Труды Института прикладной астрономии РАН: [Радиотелескопы, аппаратура и методы радиоастрономии: Всерос. радиоастрон. конф. (ВРК-2011), 17-21 окт. 2011., Санкт-Петербург].* – 2012. – Вып. 24. – С. 199-205.

6.3. Методическая литература

1. Потанин С.А., Корнилов М.В., Саввин А.Д., Сафонов Б.С., Ибрагимов М.А., Копылов Е.А., Наливкин М.А., Шмагин В.Е., Ху Л.Х., Тао Н.Т. Комплекс для исследования параметров атмосферы на основе датчика Шака-Гартмана // *Астрофиз. Бюл.* – 2022. – Т. 77, № 2. – с. 241-249.
2. Кулагин Е.С., Русаков О.П., Панчук В.Е., Перфильева С.Н. две модификации интерферометра Фарби-Перо // *Астрофиз. Бюл.* – 2022. – Т. 77, № 1. – с. 128-135.
3. Клочкова В.Г., Панчук В.Е., Юшкин М.В. Результаты избранных программ спектроскопии звезд на БТА САО РАН с эшелле-спектрографом НЭС // *Астрофиз. Бюл.* – 2022. Т. 77. № 1. с. 92-103.
4. Моисеев А.В. Сканирующий интерферометр Фабри-Перо на 6-м телескопе САО РАН // *Астрофиз. Бюл.* – 2021. – Т. 76. № 3. – с. 380-406.
5. Панчук В.Е., Клочкова В.Г., Емельянов Э.В. Техника спектроскопии звезд на телескопах малых и умеренных диаметров // *Астрофиз. Бюл.* – 2021. – Т. 76. № 2. – с. 248-272.
6. Афанасьев В.Л., Шабловинская Е.С., Уклеин Р.И., Малыгин Е.А. Стокс-поляриметр для 1-метрового телескопа // *Астрофиз. Бюл.* – 2021. – Т. 76. № 1. – с. 120-126.
7. Клочкова В.Г., Шелдакова Ю.В., Власюк В.В., Кудряшов А.В. О повышении эффективности спектроскопии высокого разрешения на БТА методами адаптивной оптики // *Астрофиз. Бюл.* – 2020. – Т. 75. № 4. – с. 528-542.
8. Комаров В.В., Москвитин А.С., Бычков В.Д., Буренков А.Н., Драбек С.В., Шергин В.С., Емельянов Э.В., Комарова В.Н., Романенко В.П., Аитов В.Н. ЦЕЙСС-1000 САО РАН: приборы и методы наблюдений // *Астрофиз. Бюл.* – 2020. – Т. 75. № 4. – с. 547-564.
9. Валявин Г.Г., Мусаев Ф.А., Перков А.В., Аитов В.Н., Бычков В.Д., Драбек С.В., Шергин В.С., Сазоненко Д.А., Кукушкин Д.Е., Галазутдинов Г.А., Емельянов Э.В., Якопов Г.В., Бурлакова Т.Е., Берто Ж.Л., Тавров А.В., Кораблев О.И., Юшкин М.В., Валеев А.Ф., Гадельшин Д.Р., Ким К.М. и др. Оптоволоконный спектрограф высокого спектрального разрешения для БТА: оценка эффективности // *Астрофиз. Бюл.* – 2020. – Т. 75. № 2. – с. 218-225.
10. Плохотниченко В.Л., Бескин Ж.М., Карпов С.В., Солин А.В., Солин А.А., Терехов А.С., Косолобов С.Н., Шайблер Г.Э., Де-Бур В.Г., Моисеев С.В., Павлова В.В., Моисеев С.С. Фотоприемное устройство на базе 16-электродного координатно-чувствительного детектора высокого временного разрешения // *Астрофиз. Бюл.* – 2020. – Т. 75. № 1. – с. 68-78.
11. Сотникова Ю.В., Ковалев Ю.А., Эркенов А.К. Метод синхронной калибровки РАТАН-600 с использованием двух его секторов // *Астрофиз. Бюл.* – 2019. – Т. 74. № 4. – с. 535-543.
12. Удовицкий Р.Ю., Сотникова Ю.В., Мингалиев М.Г., Цыбулев П.Г., Жеканис Г.В., Нижельский Н.А. Автоматизированная система обработки наблюдательных данных на радиотелескопе РАТАН-600 // *Астрофиз. Бюл.* – 2016. – Т. 71. № 4. – с. 532-542.
13. Кукушкин Д.Е., Сазоненко Д.А., Бахолдин А.В., Юшкин М.В., Бычков В.Д. Спектрограф высокого спектрального разрешения с оптоволоконным входом для 6-м телескопа САО РАН. Поляризационный модуль. // *Астрофиз. Бюл.* – 2016. – Т. 71. № 2. – с. 270-278.

14. Моисеев А.В. Обработка ПЗС-наблюдений со сканирующим интерферометром Фабри-Перо. III. уточнение шкалы длин волн // Астрофиз. Бюл. – 2015. – Т. 70. № 4. – с. 524-531.
15. Емельянов Э.В. Анализ температурных режимов элементов 6-м телескопа БТА и объема башни // Астрофиз. Бюл. – 2015. – Т. 70. № 3. – с. 384-393.
16. Панчук В.Е., Юшкин М.В., Ключкова В.Г., Якопов Г.В., Верич Ю.Б. Проект спектрографа высокого разрешения для 1 -метрового телескопа САО // Астрофиз. Бюл. – 2015. – Т. 70. № 2. – с. 237-243.
17. Афанасьева И.В. Система управления и сбора данных для высокоскоростных широкоформатных ПЗС-систем // Астрофиз. Бюл. – 2015. – Т. 70. № 2. – с. 244-250.
18. Валявин Г.Г., Бычков В.Д., Юшкин М.В., Галазутдинов Г.А., Драбек С.В., Шергин В.С., Саркисян А.Н., Семенко Е.А., Бурлакова Т.Е., Кравченко В.М., Кудрявцев Д.О., Притыченко А.М., Крюков П.Г., Семёнов С.Л., Мусаев Ф.А., Фабрика С.Н. Эшелльный спектрограф высокого спектрального разрешения с оптоволоконным входом для БТА. I. оптическая схема, размещение, система контроля // Астрофиз. Бюлл. – 2014. – Т. 69. № 2. – с. 239-255.
19. Котов С.С. Методическое пособие «Обзор SDSS: работа с фотометрическими и спектроскопическими данными» // Нижний Архыз, 2021 – с.13.
20. Шабловинская Е.С. Методическое пособие по обучению навыкам поляриметрических наблюдений с прибором SCORPIO-2 на телескопе БТА // Нижний Архыз, 2021 – с.15.
21. Граужанина А.О. Методическое пособие по обработке эшелле-спектров с использованием IRAF // Нижний Архыз, 2020 – с.38.
22. Опарин Д.В. Методическое пособие по обучению базовым навыкам наблюдения на 6-м телескопе БТА с прибором SCORPIO-2. // Нижний Архыз, 2019 – с.21.

6.4. Интернет-ресурсы

1. ОЗСП - основной звездный спектрограф с ПЗС в фокусе Нэсмит-2
<https://www.sao.ru/hq/lizm/mss/ru/>
2. НЭС - эшелле-спектрометр высокого разрешения с ПЗС в фокусе Нэсмит-2
<https://www.sao.ru/hq/ssl/NES.html>
3. SCORPIO-1 - многорежимный фокальный редуктор первичного фокуса
<https://www.sao.ru/hq/lsvfo/devices/scorpio/scorpio.html>
4. SCORPIO-2 - универсальный спектрограф в первичном фокусе
https://www.sao.ru/hq/lsvfo/devices/scorpio-2/index_rus.html
5. МРРР - многоцветный панорамный фотометр-поляриметр с высоким временным разрешением в первичном фокусе <https://www.sao.ru/lynx/ru/instruments/mppp/>
6. спекл – цифровой спекл-интерферометр в первичном фокусе
<https://www.sao.ru/mavr/method/>
7. Аппаратура и методы наблюдений радиотелескопа РАТАН-600
https://www.sao.ru/hq/lran/ratan/ratan_r1.html
8. Руководство наблюдателя на комплексе радиометров континуума
https://www.sao.ru/hq/lran/ratan/ratan_manual.html
9. Адаптер ПФ - адаптер первичного фокуса БТА <https://www.sao.ru/hq/lsvfo/adap/>

6.5. Программное обеспечение (при необходимости)

1. Система обработки изображений и анализа данных MIDAS
<http://www.eso.org/sci/software/esomid/>
2. Система обработки и анализа астрофизических данных IRAF <https://iraf-community.github.io/>

7. Материально-техническое обеспечение практики

В процессе реализации научно-исследовательской практики будут использоваться комнаты наблюдателей, комната для наблюдений в режиме удаленного доступа, лабораторно-приборная база выпускающего подразделения, вычислительные комплексы САО РАН, телескопы.

8. Особенности освоения практики лицами с ограниченными возможностями здоровья

Прохождение практики лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе адаптированной программы практики с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких аспирантов.

Адаптированная программа практики входит в структуру адаптированной программы аспирантуры, которая разрабатывается под потребности конкретного обучающегося по его личному заявлению или решению комиссии по определению вида инклюзии и условий обучения сразу после зачисления такого аспиранта на 1 курс.

Порядок разработки адаптированной программы практики определяется локальным нормативным актом.

ГРАФИК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ АСПИРАНТА

на 20__ / 20__ учебный год

на период

30.09 – 31.12

31.12 – 30.06

31.05 – 31.08

(выбрать нужное)

| | |
|------------------------------|--|
| Подразделение | |
| ФИО аспиранта; Курс | |
| ФИО научного руководителя | |

| № | Программа наблюдений; Телескоп (фокус, аппаратура, сектор) | ФИО соруководителя | Сроки прохождения | Кол-во академ. часов |
|-----|--|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| ... | | | | |

Научный руководитель

(подпись)

(расшифровка подписи)

Соруководитель

(подпись)

(расшифровка подписи)

Аспирант

(подпись)

(расшифровка подписи)

Дата составления графика

«__» _____ 20__ г.

ПЛАН-КОНСПЕКТ НАБЛЮДЕНИЯ

| | | |
|----|--------------------------------------|--|
| 1. | Программа наблюдений | |
| 2. | Заявитель | |
| 3. | Телескоп (фокус, аппаратура, сектор) | |
| 4. | Тип наблюдений | |
| 5. | Объект(ы) | |
| 6. | Погодные условия | |
| 7. | Методы и формы проведения наблюдений | |
| 8. | Общее впечатление от наблюдений | |
| 9. | Пожелания по проведению наблюдений | |

Научный руководитель

(подпись)

(расшифровка подписи)

Соруководитель

(подпись)

(расшифровка подписи)

Аспирант

(подпись)

(расшифровка подписи)

Дата проведения наблюдения « ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СПЕЦИАЛЬНАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(САО РАН)

ОТЧЕТ
о прохождении научно-исследовательской практики

Научная специальность: 1.3.1. Физика космоса, астрономия

Срок прохождения практики с _____ по _____

Подразделение _____

ФИО аспиранта _____

_____ курс

ФИО научного
руководителя _____

Научный руководитель _____
(подпись) (расшифровка подписи)

Соруководитель _____
(подпись) (расшифровка подписи)

Аспирант _____
(подпись) (расшифровка подписи)

п. Нижний Архыз 20__

1. Виды и результаты проделанной работы

2. Перечень и тематика проведенных наблюдений

3. Методика проведения наблюдений (основные методические приемы на примере одного или нескольких объектов)

4. Список используемой литературы

5. Отчет об иных поручениях

6. Самооценка по проделанной работе

7. Предложения по проведению практики

УЧЕТНАЯ КАРТОЧКА

ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ АСПИРАНТА САО РАН

_____, _____ курса

провел наблюдения по _____

в объеме _____ часов (тип наблюдений, методы и формы наблюдений)

| Дата | Программа наблюдений, заявитель | Телескоп (фокус, аппаратура, сектор) | Руководители наблюдений | Объем, час | Подпись научного руководителя |
|------|---------------------------------|--|----------------------------|---------------|-------------------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА ЗАСЕДАНИЯ

Наименование выпускающего подразделения.

Считать, что аспирант _____
прошел этап научно-исследовательской практики с оценкой « _____ »

Протокол от «___» _____ 20__ г.

| | | |
|---|---|------------------------|
| Научный руководитель | <small>уч. степень и звание ФИО</small> | <small>подпись</small> |
| Руководитель выпускающего подразделения | <small>уч. степень и звание ФИО</small> | <small>подпись</small> |

ХАРАКТЕРИСТИКА

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА ЗАСЕДАНИЯ

Наименование выпускающего подразделения.

*Считать, что аспирант _____
прошел научно-исследовательскую практику с оценкой « _____ »*

Протокол от « ___ » _____ 20__ г.

| | | |
|---|--------------------------|---------|
| Научный руководитель | _____ | _____ |
| | уч. степень и звание ФИО | подпись |
| Руководитель выпускающего подразделения | _____ | _____ |
| | уч. степень и звание ФИО | подпись |