

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.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «ОПТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В АСТРОФИЗИКЕ»

Научная специальность 1.3.1. ФИЗИКА КОСМОСА, АСТРОНОМИЯ

Объем занятий: Итого 108 ч. 2 нед.

Из них:

Лекций 20 ч.

Практических занятий 50 ч.

Самостоятельной работы 38 ч.

п. Нижний Архыз 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951, утвержденной Программой кандидатского экзамена по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия, принятой на заседании Ученого совета САО РАН.

Автор: к.ф.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории исследований звездного магнетизма Г.Г. Валявин.

## 1. Общие положения

Основной задачей САО РАН является проведение широкого спектра астрофизических наблюдений в радио- и оптическом диапазонах длин волн. В оптическом диапазоне доминирующими являются наблюдения на телескопах БТА и Цейсс-1000. Используемые при этом наблюдательные методы охватывают большую часть традиционных методов оптических наблюдений мировой астрофизики. Поэтому, изучение базовых принципов, на которых работают оптические инструменты САО РАН, является принципиально важным в формировании профессиональных навыков будущих специалистов-астрофизиков.

Изучив курс, аспирант получит представление о современных методах наблюдений в области оптической астрофизики и работе с наблюдательными данными, которые обеспечивают эти методы.

Дисциплина «Оптические наблюдательные методы в астрофизике» – 2.1.12. (Ф) относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Оптические наблюдательные методы в астрофизике», являются базовые дисциплины бакалавриата, магистратуры и специалитета, и элективные дисциплины – 2.1.5. «Спектроскопия звезд и звездная эволюция», 2.1.6. «Компьютерная обработка результатов измерений», 2.1.7. «Астрономические светоприемники» и 2.1.8. «Физика массивных звезд».

Дисциплина «Оптические наблюдательные методы в астрофизике» логически, содержательно и методически связана 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», 2.2. «Практика», 3. «Итоговая аттестация».

## 2. Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесённые с планируемыми результатами освоения программы

№ п/п	Результаты освоения дисциплины	Результаты освоения программы
<b>Аспирант должен знать:</b>		
1.	современные методы получения астрофизических наблюдательных данных в оптическом диапазоне;	РД-1, РД-2, РД-4
2.	методы редукции и анализа данных наблюдений;	РД-1, РД-2, РД-4
3.	оптические схемы инструментов, с помощью которых проводятся астрофизические наблюдения в оптическом диапазоне и базовые	РД-1, РД-2, РД-4

	принципы их проектирования.	
<b>Аспирант должен уметь:</b>		
4.	анализировать и проектировать идеальные оптические схемы астрофизических инструментов;	РД-1, РД-2, РД-4
5.	использовать методики редукиции и анализа наблюдательных данных.	РД-1, РД-2, РД-4
<b>Аспирант должен владеть:</b>		
6.	базовыми навыками проектирования идеальных оптических схем астрофизических приборов);	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4
7.	навыками использования современного компьютерного инструментария для работы с астрономическими наблюдательными данными;	РД-2, РД-4
8.	методологией редукиции и анализа наблюдательных данных.	РД-1, РД-2, РД-4

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 недели (108 часов).

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы контроля успеваемости
		Лек.	Практ. зан-я	Сам. раб.	
1.	Введение. Шкала звездных величин. Глаз как оптический инструмент. Глазомерные оценки блеска звезд. Оптические телескопы	2		2	
2.	Исторический обзор приемников излучения. Современное состояние. Приемники, используемые в САО РАН	2			
3.	Основы фотометрии. Фотометрические системы. Фотометры	2	8	6	текущий контроль
4.	Основы спектроскопии. Призмные, дифракционные и комбинированные спектрографы. Эшелле-спектроскопия. Эшелле-спектрографы. Базовые понятия Фурье-спектроскопии	4	16	8	текущий контроль
5.	Спектрофотометрия	2	2	2	текущий контроль
6.	Основы поляриметрии, широкополосная поляриметрия, спектрополяриметрия	4	8	4	текущий контроль
7.	Интерферометрические методы, методы адаптивной оптики	2			

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы контроля успеваемости
8.	Введение в систему проектирования оптических систем ZEMAX		4	4	текущий контроль
9.	Введение в систему редукиции и анализа данных астрофизических наблюдений MIDAS		4	4	текущий контроль
10.	Введение в систему редукиции и анализа данных астрофизических наблюдений IRAF		4	4	текущий контроль
11.	Введение в систему анализа спектральных данных астрофизических наблюдений DECH. Заключение	2	4	4	текущий контроль ИТОГОВЫЙ зачет
<b>Итого:</b>		<b>20 ч</b>	<b>50 ч</b>	<b>38 ч</b>	<b>108 ч</b>

#### 4. Наименование и содержание практических занятий

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма проведения
1.	Тема.3. Основы фотометрии	8	разноуровневые индивидуальные задания, опрос
2.	Тема 4. Основы спектроскопии	16	разноуровневые индивидуальные задания, опрос
3.	Тема 5. Спектрофотометрия	2	разноуровневые индивидуальные задания, опрос
4.	Тема 6. Основы поляриметрии.	8	разноуровневые индивидуальные задания, опрос
5.	Тема.8. Введение в систему проектирования оптических систем ZEMAX	4	разноуровневые индивидуальные задания, опрос
6.	Тема.9: Введение в систему редукиции и анализа данных астрофизических наблюдений MIDAS	4	разноуровневые индивидуальные задания, опрос
7.	Тема.10: Введение в систему редукиции и анализа данных астрофизических наблюдений IRAF	4	разноуровневые индивидуальные задания, опрос
8.	Тема 11. Введение в систему анализа спектральных данных астрофизических наблюдений DECH. Заключение.	4	разноуровневые индивидуальные задания, опрос, ИТОГОВЫЙ зачет
<b>Итого:</b>		<b>50 ч</b>	

## **5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация**

### **5.1. Форма проведения текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль осуществляется по результатам работы на практических занятиях. Промежуточный контроль – быстрый опрос на лекциях.

Текущий контроль работы аспирантов проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине.

Итоговый зачет проводится в рамках промежуточной аттестации.

Перед итоговым зачетом по дисциплине аспиранту необходимо полностью выполнить практические работы по дисциплине. При наличии задолженностей по практическим работам аспирант к итоговому зачету не допускается.

### **5.2. Форма проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового зачета по дисциплине. Итоговый зачет по дисциплине предусмотрен в устной форме.

Оценивание знаний обучающегося происходит по результатам устного ответа на один вопрос из перечня. На подготовку к ответу отводится 30 минут. При подготовке к ответу аспиранту предоставляется право пользования программой дисциплины.

Итоговый контроль работы аспирантов проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине.

При сдаче итогового зачета по дисциплине отметка «зачет» выставляется, если аспирант демонстрирует знание основного материала, излагает его, применяет теоретические положения при решении практических задач.

Отметка «незачет» выставляется в случае, если аспирант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в изложении основного материала, не может увязывать теорию с практикой.

### **5.3. Вопросы к зачету**

1. Основные оптические наблюдательные методы, используемые в астрофизике.
2. Основные фотометрические системы.
3. Абсолютная и дифференциальная фотометрии.
4. Основные спектроскопические методы.
5. Параметры Стокса, физический смысл каждого параметра.
6. Проведение абсолютных измерений распределения энергии в спектрах звезд.
7. Принцип работы метода спеклинтерферометрии.
8. Принцип работы адаптивных оптических систем.
9. Методики обработки фотометрических данных, полученных в визуальном и инфракрасном диапазонах длин волн, их различия.
10. Инструментальная функция (PSF) в контекстах спектральных и фотометрических наблюдений.
11. Основные виды aberrаций оптических систем.
12. Ключевые оптические поверхности, которые формирует световой пучок в оптических системах.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Мартынов Д.Я., Курс практической астрофизики, М.: Наука, 1977
2. Уокер Г., Астрономические наблюдения, М.: Мир, 1990
3. Ландсберг, Г.С., Оптика, М.: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003
4. Матвеев А.Н., Оптика, М.: Высш. шк., 1985
5. Сурдин В.Г., Небо и телескоп, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017

## 6.2. Перечень дополнительной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины

1. Ермолаева Е.В., Зверев В.А., Филатов А.А. Адаптивная оптика, С.-Петербург, Издательство ИТМО, 2012
2. Горда С.Ю., Современные астрономические спектрометры и методы обработки спектрограмм, Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 91 с.
3. Максутов Д. Д., Астрономическая оптика, Л.: Наука, 1979
4. Страйжис В., Многоцветная фотометрия звезд, Москва, 2012
5. 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
6. Афанасьев В.Л., Гажур Э.Б., Желенков С.Р., Моисеев А.В. SCORPIO: редуктор светосилы первичного фокуса БТА // Астрофиз.Бюлл. – Т. 58. – с.90-117
7. Афанасьев В.Л., Додонов С.Н., Амирханян В.Р., Моисеев А.В. Спектрограф низкого и среднего разрешения АДАМ для 1.6-м телескопа АЗТ-33ИК // Астрофиз. Бюлл. – 2016. – Т. 71, №4. – с.514-525
8. 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
9. Афанасьев В.Л., Моисеев А.В. Универсальный редуктор светосилы SCORPIO, Руководство пользователя», Нижний Архыз, 2012
10. Афанасьева И.В. Исследование искажения статистики отсчетов при наблюдениях с ПЗС посредством фактора Фано // Астрофиз. Бюлл. - 2014. – Т. 71, №3. – с.396
11. Афанасьева И.В. Система управления и сбора данных для высокоскоростных широкоформатных ПЗС-систем // Астрофиз. Бюлл. - 2015. – Т. 70, №2. – с.244-251
12. Бескин Г.М., Карпов С.В., Бирюков А.В., Бондарь С.Ф., Иванов Е.А., Каткова Е.В., Орехова Н.В., Перков А.В., Сасюк В.В. Широкоугольный оптический мониторинг с помощью многоканального телескопа высокого временного разрешения Мини-МегаТОРТОРА (ММТ) // Астрофиз. Бюлл. - 2017. – Т. 72, №1. – с.89-102
13. 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. Бюлл. - 2014. - Т.69,№2. – с.239-255
14. Драбек С.В., Комаров В.В., Потанин С.А., Саввин А.Д., Москвитин А.С., Спиридонова О.И. Исследование качества оптической системы телескопа Цейсс-1000 с помощью датчика волнового фронта Шака-Гартмана // Астрофиз. Бюлл. - 2017. – Т. 72, №2. – с.227-238
15. Емельянов Э.В. Анализ температурных режимов элементов 6-м телескопа БТА и объема башни // Астрофиз. Бюлл. - 2015. – Т. 70, №3. – с.384-394
16. Ключкова В.Г., Панчук В.Е., Романенко В.П., Найденов И.Д. Поляриметрия и спектроскопия звезд. Приборы и методы // Астрофиз. Бюлл. – Т. 58. – с.132-144
17. 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.
18. 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. Бюлл. – 2016. – Т.71 №2. – с.270-278
19. 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. Бюлл. – 2009. – Т. 64, № 3. – с. 308-321
20. Моисеев А.В., Егоров О.В. Обработка ПЗС-наблюдений со сканирующим интерферометром Фабри-Перо // Астрофиз. Бюлл. – 2002 – Т. 54. – с.74-88; astro-ph/0211104

21. Моисеев А.В., Егоров О.В. Обработка ПЗС-наблюдений со сканирующим интерферометром Фабри-Перо. II. Дополнительные процедуры // *Астрофиз. Бюлл.* – 2008. – Т. 63, № 2. – с. 193-204.
22. Моисеев А.В. Обработка ПЗС-наблюдений со сканирующим интерферометром Фабри-Перо. III. Уточнение шкалы длин волн // *Астрофиз. Бюлл.* - 2015. – Т. 70, №4. – с.524-531
23. Муслимов Э.Р., Павлычева Н.К., Валявин Г.Г., Фабрика С.Н. Голографический спектрограф умеренного спектрального разрешения // *Астрофиз. Бюлл.* - 2016. – Т. 71, №3. – с.386-396
24. Панчук В.Е., Клочкова В.Г., Юшкин М.В., Якопов М.В. Спектроскопия звезд в наземном ультрафиолете. I. Техника наблюдений // *Астрофиз. Бюлл.* – 2009. – Т. 64, № 4. – с. 411-420
25. Панчук В.Е., Чунтонов Г.А., Найденов И.Д. Основной звездный спектрограф БТА. Опыт исследования, реконструкция и эксплуатация // *Астрофиз. Бюлл.* – 2014. – Т.69, №3. – с. 360-376
26. Панчук В.Е., Чунтонов Г.А., Найденов И.Д. Основной звездный спектрограф БТА. Опыт исследования, реконструкции и эксплуатации // *Астрофиз. Бюлл.* – 2014. – Т. 69, №3. – с.360-377
27. Панчук В.Е., Юшкин М.В., Клочкова В.Г., Якопов Г.В., Верич Ю.Б. Проект спектрографа высокого разрешения для 1-метрового телескопа САО // *Астрофиз. Бюлл.* – 2015. – Т. 70, №2. – с.237-244
28. 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. Бюлл.* – 2009. – Т. 64, № 3. – с. 322-331
29. 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. Бюлл.* – 2016. – Т. 71, №4. – с.532-542
30. Чунтонов Г.А. Дихроичный анализатор круговой поляризации ОЗСП БТА // *Астрофиз. Бюлл.* – 2016. – Т. 71, №4. – с.525-532
31. Юшкин М.В., Фатхуллин Т.А., Панчук В.Е. Математическая модель орбитальных и наземных спектрографов скрещенной дисперсии // *Астрофиз. Бюлл.* – 2016. – Т. 71, №3. – с.372-386
32. Chrispin Karthick. M., *Astronomer's Data Reduction Guide: Image processing through IRAF commands Paperback* – January 10, 2012
33. Трефилова Т.Ю., Шишаков К.В. Методическое пособие для изучения ZEMAX, используемого при выполнении лабораторных работ по курсу «Оптические устройства в радиотехнике» (для студентов 4 курса по спец. «Радиотехника»), Электронное издательство ИжГТУ, 2006, УДК 621.373.115
34. 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., Хан Инву, Ли Б.-Ч. Оптоволоконный спектрограф высокого спектрального разрешения для БТА: Оценка эффективности // *Астрофиз. Бюлл.* – 2020, – Т. 75, № 2, с. 218–225. DOI: 10.1134/S1990341320020157
35. 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. Бюлл.* – 2020 – Т. 75, № 4, с. 547–564. DOI: 10.1134/S1990341320040112
36. 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. Эшельный

спектрограф высокого спектрального разрешения с оптоволоконным входом для БТА. I. Оптическая схема, размещение, система контроля // Астрофиз. Бюлл. – 2014 – Т. 69, № 2, с. 239–255. DOI: 10.1134/S1990341314020102

37. 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. Бюлл. – 2016 – Т. 71, № 2, с. 270–278. DOI: 10.1134/S1990341316020127

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- Руководство пользователя MIDAS (том А):  
<http://www.eso.org/sci/software/esomidas/doc/user/98NOV/vola/>
- Руководство пользователя MIDAS (том В):  
<http://www.eso.org/sci/software/esomidas/doc/user/98NOV/volb/>
- Руководство пользователя IRAF: <http://iraf.noao.edu/docs/spectra.html>
- Руководство пользователя IRAF по обработке эшелле-спектров:  
[http://astro.ins.urfu.ru/sites/default/files/Eshelle\\_manual\\_1.0.pdf](http://astro.ins.urfu.ru/sites/default/files/Eshelle_manual_1.0.pdf)
- Руководство пользователя ZEMAX: [http://optdesign.narod.ru/zemax/zemax\\_rus.pdf](http://optdesign.narod.ru/zemax/zemax_rus.pdf)
- ОЗСП - основной звездный спектрограф с ПЗС в фокусе Нэсмит-2  
<http://www.sao.ru/hq/lizm/mss/ru/>
- НЭС - эшелле-спектрометр высокого разрешения с ПЗС в фокусе Нэсмит-2  
<http://www.sao.ru/hq/ssl/NES.html>
- SCORPIO - многорежимный фокальный редуктор первичного фокуса  
<http://www.sao.ru/hq/lsvfo/devices/scorpio/scorpio.htm>
- SCORPIO-2 - универсальный спектрограф в первичном фокусе  
[http://www.sao.ru/hq/lsvfo/devices/scorpio-2/index\\_rus.html](http://www.sao.ru/hq/lsvfo/devices/scorpio-2/index_rus.html)
- MPPP - многоцветный панорамный фотометр-поляриметр с высоким временным разрешением в первичном фокусе  
[http://www.sao.ru/hq/ra/instruments/MPPP/index\\_rus.html](http://www.sao.ru/hq/ra/instruments/MPPP/index_rus.html)
- Сеть Астронет: <http://www.astronet.ru/db/msg/1169494/index.html#Contents>
- База данных по внегалактическим объектам: <http://ned.ipac.caltech.edu/>
- Астрофизическая информационная система ADS - <https://ui.adsabs.harvard.edu/>
- База данных объектов за пределами Солн. с-мы SIMBAD <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
- Звездный каталог VIZIER - <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>
- Цифровой обзор неба DSS - <http://archive.eso.org/dss/dss>
- Слоановский цифровой небесный обзор SDSS - <http://www.sdss.org>

### **7. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, профессиональных баз данных**

- Система обработки изображений и анализа данных MIDAS  
<http://www.eso.org/sci/software/esomidas/>
- Система обработки и анализа астрофизических данных IRAF <http://iraf.noao.edu/>
- Программа для моделирования, анализа и проектирования оптических систем Zemax <http://www.zemax.com/>
- Система обработки и анализа астрофизических данных DECH:  
<http://www.gazinur.com/Download.html>

### **8. Материально-техническое обеспечение**

- экран;
- мультимедийный проектор;



- компьютер;
- выход в Интернет и интранет САО РАН в лабораторных корпусах;
- сервер общего доступа для обработки и хранения данных;
- текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки САО РАН;
- оборудование научно-исследовательских лабораторий САО РАН.

## **9. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья**

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

Адаптированная рабочая программа 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 рабочей программы определяется локальным нормативным актом.