

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 «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЛАВ В АСТРОНОМИИ»

Научная специальность 1.3.1. ФИЗИКА КОСМОСА, АСТРОНОМИЯ

Объем занятий: Итого 36 ч. 2/3нед.

Из них:

Лекций 14 ч.

Практических занятий 4 ч.

Самостоятельной работы 18 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: доктор физ.-мат. наук, профессор РАН, заведующий лабораторией внегалактической астрофизики и космологии Д.И. Макаров.

## 1. Общие положения

MATLAB – пакет прикладных программ для решения задач технических и научных вычислений. Курс дает представление о возможностях MATLAB в астрономии. В процессе изучения курса, аспирант получит представление о пакете обработки и анализа данных MATLAB.

Дисциплина «Использование MATLAB в астрономии» – 2.1.6. (Ф) относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Использование MATLAB в астрономии», являются базовые дисциплины бакалавриата, магистратуры и специалитета, элективные дисциплины 2.1.6. «Компьютерная обработка результатов измерений», 2.1.7. «Астрономические светоприемники».

Дисциплина «Использование MATLAB в астрономии» 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.	возможности MATLAB;	РД-1, РД-2
2.	методы анализа данных в MATLAB;	РД-1, РД-2
3.	проводить статистический анализ данных.	РД-1, РД-2
<b>Аспирант должен уметь:</b>		
4.	использовать возможности MATLAB для решения поставленных задач;	РД-1, РД-2
5.	решать задачи минимизации.	РД-1, РД-2
<b>Аспирант должен владеть:</b>		
6.	навыками программирования поставленных астрофизических задач.	РД-1, РД-2

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2/3 недели (36 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.	2		2	
2.	Математика и вычисления.	2		2	
3.	Визуализация данных.	2		2	
4.	Задачи минимизации и определения параметров модели.	4	2	6	текущий контроль
5.	Статистические вычисления.	4	2	6	текущий контроль итоговый зачет
<b>Итого:</b>		<b>14 ч</b>	<b>4 ч</b>	<b>18 ч</b>	<b>36 ч</b>

### 4. Наименование и содержание практических занятий

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма проведения
1.	Тема 4. Задачи минимизации и определения параметров модели.	2	разноуровневые индивидуальные задания, опрос
2.	Тема 5. Статистические вычисления.	2	разноуровневые индивидуальные задания, опрос, итоговый зачет
<b>Итого:</b>		<b>4 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 вопросы 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. Сравнение MATLAB и других пакетов.
2. Наборы инструментов в MATLAB.
3. Синтаксис языка программирования MATLAB.
4. Визуализация графиков.
5. Визуализация изображений.
6. Минимизация в MATLAB.
7. Определение параметров моделей по наблюдательным данным.
8. Статистический анализ данных.
9. Робастная регрессия.

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

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

1. Мартынов Н.Н., Введение в MATLAB 6.x, М: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002
2. Дьяконов В.П., MATLAB 6/6.1/6.5 + SIMULINK 4/5 в математике и моделировании, М: СОЛОН-ПРЕСС, 2003
3. Дьяконов В.П., Абраменкова И., MATLAB. Обработка сигналов и изображений, Питер, 2002
4. Кетков Ю.Л., Шульц М., MATLAB 6.x: программирование численных методов, СПб, БХВ-Петербург, 2004

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

1. Е. Михайлов, А. Померанцев, MatLab. Руководство для начинающих, <http://www.chemometrics.ru/materials/textbooks/matlab.htm>
2. Половко А.М., Бутусов П.Н., MATLAB для СТУДЕНТА. СПб.: БХВ, 2005 <http://prodav.narod.ru/textbook/matlab1.htm>

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

- <http://www.mathworks.com/help/matlab/index.html>
- <http://www.mathworks.com/matlabcentral/>
- 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/>
- Звёздный 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**

- Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLAB.

## **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.