

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

**ПРИНЯТО**

решением Ученого совета

САО РАН № 322

от «16» сентября 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор САО РАН,

член-корр. РАН



Ю.Ю. Балега

2014 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по специальной дисциплине

НАИМЕНОВАНИЕ: «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MATLAB В АСТРОНОМИИ»

Направление  
подготовки

**03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

Направленность  
(профиль) подготовки

**01.03.02 АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ  
АСТРОНОМИЯ**

Присваиваемая  
квалификация:

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬ.  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ**

Объем занятий: Итого	36 ч.	1 з.е.
Из них:		
Лекций	14 ч.	
Лабораторных работ	4 ч.	
Практических занятий		
Самостоятельной работы	18 ч.	

п. Нижний Архыз  
2014

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, программы-минимум кандидатского экзамена, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 08 октября 2007г. № 274 и дополнительной программы кандидатского экзамена, принятой на заседании Ученого совета и утвержденной директором САО РАН.

Автор: к.ф.-м.н., 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.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Использование MATLAB в астрономии» - Б1.В.ДВ.11 относится к дисциплинам по выбору аспиранта вариативной части блока 1 «Дисциплины».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Использование MATLAB в астрономии», являются базовые дисциплины бакалавриата, магистратуры и специалитета, обязательные дисциплины вариативной части Блока 1 - Б1.В.ОД.4 «Компьютерная обработка результатов измерений», Б1.В.ОД.5 «Астрономические светоприемники».

Дисциплина «Использование MATLAB в астрономии» логически, содержательно и методически связана с последующими блоками учебного плана – 3 «Научно-исследовательская работа», 4 «Государственная итоговая аттестация» - Б3.1, Б4.Г.1, Б4.Д.1.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 НАИМЕНОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

Индекс	Расшифровка
УК-5	-способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
ОПК-1	-способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
ПК-2	-способность обеспечивать наблюдения на современных телескопах по научным программам отечественных и зарубежных исследователей;

### 3.2 СТРУКТУРА И КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### Аспирант должен знать:

- возможности MATLAB (ОПК-1);
- методы анализа данных в MATLAB (ОПК-1);
- проводить статистический анализ данных (ОПК-1, ПК-2).

#### Аспирант должен уметь:

- использовать возможности MATLAB для решения поставленных задач (УК-5, ОПК-1);
- решать задачи минимизации (ПК-2).

**Аспирант должен владеть:**

- навыками программирования поставленных астрофизических задач (ПК-2).

### 3.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Уровни сформированности	Индикаторы	Дескрипторы	
		«зачтено»	«не зачтено»
Базовый	<b>Знает:</b> - возможности MATLAB; - методы анализа данных в MATLAB; - проводить статистический анализ данных.	<b>Знает:</b> - возможности MATLAB; - методы анализа данных в MATLAB; - проводить статистический анализ данных.	<b>Знает:</b> - возможности MATLAB; - методы анализа данных в MATLAB.
	<b>Умеет:</b> - использовать возможности MATLAB для решения поставленных задач; - решать задачи минимизации.	<b>Умеет:</b> - использовать возможности MATLAB для решения поставленных задач; - решать задачи минимизации.	<b>Умеет:</b> - использовать некоторые возможности MATLAB для решения поставленных задач.
	<b>Владеет:</b> - навыками программирования поставленных астрофизических задач.	<b>Владеет:</b> - навыками программирования поставленных астрофизических задач.	

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу 36 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Самостоят. работа	
1.	Введение.	2			2	
2.	Математика и вычисления.	2			2	
3.	Визуализация данных.	2			2	

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
4.	Задачи минимизации и определения параметров модели.	4		2	6	текущий зачет
5.	Статистические вычисления.	4		2	6	итоговый зачет
<b>Баланс времени:</b>		<b>14 ч</b>		<b>4 ч</b>	<b>18 ч</b>	<b>36</b>

## 5. НАИМЕНОВАНИЕ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма проведения
1.	Тема 4. Задачи минимизации и определения параметров модели.	2	разноуровневые индивидуальные задания
2.	Тема 5. Статистические вычисления.	2	разноуровневые индивидуальные задания, итоговый зачет
<b>Баланс времени:</b>		<b>4 ч</b>	

## 6. НАИМЕНОВАНИЕ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ АСПИРАНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы. Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации, представленным в п.9 рабочей программы.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль осуществляется по результатам работы на лабораторных занятиях

(текущий зачет). Промежуточный контроль – быстрый опрос на лекциях.  
Итоговым контролем является итоговый зачет по дисциплине.  
Итоговый зачет проводится на завершающем лабораторном занятии.

## 8.2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющий оценить уровень сформированности компетенций, представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Кол-во эл-тов, шт.
УК-5 ОПК-1 ПК-2	Темы 4,5	текущий зачет	электронный	лабораторная работа	2
	Темы 1-5	итоговый зачет	устный	вопросы к зачету	9

## 8.3 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

## 8.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОГО ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

## **8.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

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

Перед итоговым зачетом по дисциплине аспиранту необходимо полностью выполнить лабораторные и практические работы по дисциплине. При наличии задолженностей по лабораторным и практическим работам аспирант к итоговому зачету не допускается. Итоговый зачет по дисциплине предусмотрен в устной форме. На подготовку к ответу отводится 30 минут. При подготовке к ответу аспиранту предоставляется право пользования программой дисциплины.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **9.1.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

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

#### **9.1.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

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

#### **9.1.3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **9.2 ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. <http://www.mathworks.com/help/matlab/index.html>
2. <http://www.mathworks.com/matlabcentral/>
3. Сеть Астронет: <http://www.astronet.ru/db/msg/1169494/index.html#Contents>
4. База данных по внегалактическим объектам: <http://ned.ipac.caltech.edu/>
5. Астрофизическая информационная система ADS - <http://adswww.harvard.edu/>
6. База данных объектов за пределами Солн. с-мы SIMBAD <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>

7. Звёздный каталог VIZIER - <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>
8. Цифровой обзор неба DSS - <http://archive.eso.org/dss/dss>
9. Слоановский цифровой небесный обзор SDSS - <http://www.sdss.org/>

### **9.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLAB.

### **9.4 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 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.