

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Практикум по астрономии Б1.Б.45

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Жучков Р.Я., Жуков Георгий Викторович

**Рецензент(ы):** Сахибуллин Н.А.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Жучков Р.Я. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), Roman.Zhuchkov@kpfu.ru ; Жуков Георгий Викторович

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|------------------|---|
| ОК-7             | готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала   |
| ОПК-2            | способность и готовностью самостоятельно приобретать с помощью информационных и наблюдательных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний |
| ПК-4             | владение наблюдательными и экспериментальными методами исследований астрономических и физических объектов и явлений   |

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- элементарные астрономические способы ориентации в пространстве и во времени;
- устройство учебного телескопа;
- системы координат, используемые в астрономии;
- расположение основных созвездий на небесной сфере.

Должен уметь:

- пользоваться источниками астрономической информации;
- ориентироваться в пространстве и времени
- аргументировано объяснять некоторые явления, происходящие на небе;

Должен владеть:

- приемами работы с учебными телескопами и др. оборудованием;
- навыками выполнения элементарных астрономических наблюдений;
- некоторыми методами элементарных астрономических расчетов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.45 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.05.01 "Астрономия (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N     | Разделы дисциплины / модуля   | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-------|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|       |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1.    | Тема 1. Устройство учебного телескопа. Определение основных характеристик: увеличение, поле зрения, разрешающая способность.  | 4       | 0  | 0                    | 8                   | 8                      |
| 2.    | Тема 2. Топография Луны. Определение высот гор на Луне по снимкам.  | 4       | 0  | 0                    | 6                   | 6                      |
| 3.    | Тема 3. Определение сидерического периода вращения Солнца по снимкам.   | 4       | 0  | 0                    | 4                   | 4                      |
| 4.    | Тема 4. Построение диаграммы ?Г-Р? с использованием фотометрической системы UBV. По выборке звезд из фотометрического каталога построить диаграмму, оценить ошибки.   | 4       | 0  | 0                    | 4                   | 4                      |
| 5.    | Тема 5. Знакомство с процедурой обработки ПЗС-снимков. Построение средней кривой блеска переменной звезды. Знакомство с системой счета в юлианских днях, каталогом ОКПЗ и графическим представлением результатов наблюдений   | 4       | 0  | 0                    | 8                   | 8                      |
| 6.    | Тема 6. Наблюдения Луны и ярких объектов звездного неба. Знакомство с фазами и рельефом Луны, общим видом планет. Наблюдения Солнца. Знакомство с основными явлениями на диске Солнца: потемнение, пятна и факелы. Определение числа Вольфа. Определение рефракции по наблюдениям Солнца. Определение проникающей способности телескопа по подготовленной карте стандартов. Выставление учебного телескопа в полюс. (Наботы, выполняемые в вечернее время и в ясную погоду) | 4       | 0  | 0                    | 6                   | 6                      |
| Итого |   |         | 0  | 0                    | 36                  | 36                     |

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Устройство учебного телескопа. Определение основных характеристик: увеличение, поле зрения, разрешающая способность.

Изучение документации, сопровождающий учебный телескоп. Ознакомление с отдельными элементами телескопа: штатив, параллактическая головка, труба в сборе, искатель и элементы крепления. Сборка и балансировка телескопа. Приблизительное выставление широты и азимута инструмента. Выбор окуляра. Определение разрешающей способности телескопа на местности по оптической мере.

Подготовка и защита отчета, содержащего основные этапы работы и результаты измерений и вычислений. (далее - подготовка и защита отчета)

###### Тема 2. Топография Луны. Определение высот гор на Луне по снимкам.

Основные методы изучения рельефа Лунной поверхности. Основные космические миссии по изучению Луны. Изучение рельефа лунной поверхности по фотографиям. Выбор наиболее выделяющейся тени вблизи терминатора. Ознакомление метода вычисления высоты горы по длине тени и удалении от терминатора. Подготовка и защита отчета.

### **Тема 3. Определение сидерического периода вращения Солнца по снимкам.**

Понятие фотосферы Солнца. Основные параметры фотосферы. Ознакомление с деталями фотосферы Солнца по фотографиям. Изучение метода измерений положений пятен на диске Солнца для вычисления угловой скорости вращения Солнца. Анализ упрощающих предположений. Учет движения Земли по орбите. Подготовка и защита отчета.

### **Тема 4. Построение диаграммы ?Г-Р? с использованием фотометрической системы UBV. По выборке звезд из фотометрического каталога построить диаграмму, оценить ошибки.**

Знакомство с каталогом UBV звездных величин рассеянных скоплений звезд. Применение показателей цвета (U–B) и (B–V) . Изучение диаграммы ГР. Построение диаграммы ГР для выбранных звезд скопления. Анализ полученного графика, сравнение со стандартной диаграммой. Вычисление ошибок. Подготовка и защита отчета.

### **Тема 5. Знакомство с процедурой обработки ПЗС-снимков. Построение средней кривой блеска переменной звезды. Знакомство с системой счета в юлианских днях, каталогом ОКПЗ и графическим представлением результатов наблюдений**

Знакомство с программным продуктом MAXIM DL. Знакомство с форматом полученных снимков звездного поля. Учет неоднородности чувствительности ПЗС матрицы. Учет фона неба. Измерение звездных величин предложенной переменной звезды (подбор звезд сравнения и контрольной звезды). Построение кривой блеска. Подготовка и защита отчета.

### **Тема 6. Наблюдения Луны и ярких объектов звездного неба. Знакомство с фазами и рельефом Луны, общим видом планет. Наблюдения Солнца. Знакомство с основными явлениями на диске Солнца: потемнение, пятна и факелы. Определение числа Вольфа. Определение рефракции по наблюдениям Солнца. Определение проникающей способности телескопа по подготовленной карте стандартов. Выставление учебного телескопа в полюс. (Наботы, выполняемые в вечернее время и в ясную погоду)**

Тема лабораторной работы выбирается руководителем по обстоятельствам наблюдений: наличие ясного неба, комфортность выполнения наблюдений и т.п. Чаще всего - определение активности Солнца по числам Вольфа. Выставление телескопа приблизительно в меридиан. Техника наблюдений фотосферы Солнца на экране с зарисовкой или фотографированием положения пятен. Ориентация диска Солнца по суточной параллели. Определение числа Вольфа. Наблюдения деталей фотосферы Солнца в объективным фильтром (пятна, факельные поля, потемнение диска к краю). Подготовка и защита отчета.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаленного электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап             | Форма контроля          | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины   |
|------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| <b>Семестр 4</b> |                         |                         |   |
|                  | <b>Текущий контроль</b> |                         |   |
| 1                | Письменная работа       | ПК-4 , ОПК-2            | 1. Устройство учебного телескопа. Определение основных характеристик: увеличение, поле зрения, разрешающая способность.<br>2. Топография Луны. Определение высот гор на Луне по снимкам.<br>3. Определение сидерического периода вращения Солнца по снимкам.<br>4. Построение диаграммы ?Г-Р? с использованием фотометрической системы UBВ. По выборке звезд из фотометрического каталога построить диаграмму, оценить ошибки.  |
| 2                | Устный опрос            | ОК-7 , ОПК-2 , ПК-4     | 1. Устройство учебного телескопа. Определение основных характеристик: увеличение, поле зрения, разрешающая способность.<br>2. Топография Луны. Определение высот гор на Луне по снимкам.<br>3. Определение сидерического периода вращения Солнца по снимкам.<br>4. Построение диаграммы ?Г-Р? с использованием фотометрической системы UBВ. По выборке звезд из фотометрического каталога построить диаграмму, оценить ошибки.<br>5. Знакомство с процедурой обработки ПЗС-снимков. Построение средней кривой блеска переменной звезды.<br>Знакомство с системой счета в юлианских днях, каталогом ОКПЗ и графическим представлением результатов наблюдений<br>6. Наблюдения Луны и ярких объектов звездного неба. Знакомство с фазами и рельефом Луны, общим видом планет. Наблюдения Солнца. Знакомство с основными явлениями на диске Солнца: потемнение, пятна и факелы. Определение числа Вольфа. Определение рефракции по наблюдениям Солнца. Определение проникающей способности телескопа по подготовленной карте стандартов. Выставление учебного телескопа в полус. (Наботы, выполняемые в вечернее время и в ясную погоду) |
|                  | <b>Зачет</b>            | ОК-7, ОПК-2, ПК-4       |   |

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Форма<br>контроля | Критерии<br>оценивания |        |        |       | Этап |
|-------------------|------------------------|--------|--------|-------|------|
|                   | Отлично                | Хорошо | Удовл. | Неуд. |      |
| Семестр 4         |                        |        |        |       |      |



| Форма контроля    | Критерии оценивания  |   |   |  | Этап |
|-------------------|--|---|---|--|------|
|                   | Отлично  | Хорошо  | Удовл.  | Неуд.  |      |
| Текущий контроль  |  |   |   |  |      |
| Письменная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.  | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.                | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.  | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 1    |
| Устный опрос      | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.  | Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.                  | 2    |
|                   | Зачтено  |   | Не зачтено  |  |      |
| Зачет             | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.                           |   | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |  |      |

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 4

##### Текущий контроль

##### 1. Письменная работа

Темы 1, 2, 3, 4

Отчет 1. Типы телескопов, оптические схемы рефрактора и рефлектора. Зависимость увеличения, поля зрения и разрешающей способности от параметров объектива и окуляра при визуальных наблюдениях.

Отчет 2. Формы лунного рельефа. Теневая геометрия рельефа. Вычисление высоты избранного объекта, сравнение с данными каталога лунного рельефа.

Отчет 3. Вращение Солнца по пятнам. Характер пятнообразовательной активности Солнца. Система координат Солнца и ее ориентация относительно наблюдателя.

Отчет 4. Понятие о фотометрической системе UB<sub>V</sub>. Диаграмма ГР для звезд поля и рассеянного скопления, эволюционные эффекты на диаграмме. Точность фотометрии.

Отчет 5. ЗС матрица как светоприемник. Темновой ток и яркость фона неба, их учет. Программный продукт MAXIM DL для фотометрии звезд. Определение блеска избранной переменной звезды, построение кривой блеска.

Отчет 6. Меры предосторожности при наблюдениях Солнца. Установка телескопа по широте и в меридиане (грубо). Наведение телескопа на Солнце. Фиксация изображения на экране (рисунок или фотография). Визуальные наблюдения объектов фотосферы с применением объективного светофильтра. Подсчет числа пятен и групп пятен. Определение числа Вольфа и сравнение с данными в Интернете.

## 2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. Из каких основных частей состоит телескоп.
2. Для чего в телескопе нужна параллактическая головка.
3. Опишите процесс выставления широты и азимута на телескопе.
4. Опишите процесс определения разрешающей способности телескопа на местности по оптической мере
5. Какие существуют методы изучения рельефа Лунной поверхности.
6. Назовите наиболее известные космические миссии по изучению Луны.
7. Фотосфера Солнца и структурные элементы, присутствующие на ней.
8. Какие существуют методы измерения положений пятен на диске Солнца.
9. Фотометрические системы в астрономии.
10. Система Джонсона-Казинса (UBVR) как одна из основных фотометрических систем.

## Зачет

Вопросы к зачету:

1. Устройство телескопа.
2. Системы монтировки телескопов.
3. Особенности утановки телескопа.
4. Установка телескопа по широте.
5. Установка телескопа по азимуту.
6. Разрешающая способность инструмента и ее определение (по штриховой мере).
7. Наведение на невидимый невооруженным глазом объект по координатам (используя координатные круги).
8. Связь окуляра, поля зрения, разрешения и увеличения телескопа.
9. Связь фактического и дифракционного разрешения телескопа.
10. Особенности наблюдений Луны.
11. Методы изучения рельефа Лунной поверхности.
12. Метод Галилея определения высот гор на Луне.
13. Лунная поверхность и методы изучения ее рельефа.
14. Особенности наблюдений Солнца.
15. Вращение Солнца и его особенности.
16. Солнечные пятна - их основные характеристики.
17. Основные методы измерения положений пятен на диске Солнца.
18. Определение периода вращения Солнца по наблюдению пятен.
19. Фотометрические системы в астрономии.
20. Определение параметров светоприемной аппаратуры и времени экспозиции по снимкам звездного неба, полученным неподвижным телескопом
21. Определение астрономической широты местности по наблюдениям.

## 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
- 55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
- 71-85 баллов - "хорошо".
- 56-70 баллов - "удовлетворительно".
- 55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля          | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|---|------|-------------------|
| <b>Семестр 4</b>        |   |      |                   |
| <b>Текущий контроль</b> |   |      |                   |



| Форма контроля    | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций  | Этап | Количество баллов |
|-------------------|--|------|-------------------|
| Письменная работа | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.  | 1    | 45                |
| Устный опрос      | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.                         | 2    | 5                 |
| <b>Зачет</b>      | Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. |      | 50                |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Кононович, Эдвард Владимирович. Общий курс астрономии: учебник для студентов университетов: учебное пособие для университетов различного профиля / Э. В. Кононович, В. И. Мороз; под ред. В.В. Иванова; МГУ им. М. В. Ломоносова. ? Изд. 4-е. - Москва: URSS: Либроком, 2011, 2017. - 542 с.: ил.
2. Засов, А.В. Астрономия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Засов, Э.В. Кононович.- Электрон. дан. - Москва: Физматлит, 2011. - 256 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2370>
3. Жучков Р.Я. Астрофотография в задачах. Учебное пособие. / Р.Я. Жучков, Е.Н. Типикина // Институт физики Казанского Федерального университета. - Казань. - 2017. - 97 с. - Режим доступа: [https://kpfu.ru/portal/docs/F\\_1959000255/Zhuchkov..R.Ya..Astrofotografiya.v.zadachakh.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F_1959000255/Zhuchkov..R.Ya..Astrofotografiya.v.zadachakh.pdf)

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Общий курс астрономии : учебное пособие / Э. В. Кононович, В. И. Мороз ; Под ред. В. В. Иванова. ? Москва : Едиториал УРСС, 2001. ? 544 с. : ил.
2. Практическая астрономия : практические задачи по общей астрономии : перевод с английского / М. Миннарт ; Пер. Д. К. Каримовой, Е. Д. Павловской; Под ред. П. Г. Куликовского. ? Москва : Мир, 1971. - 240 с. : ил.
3. Справочник любителя астрономии / П. Г. Куликовский. ? Издание 4-е, переработанное и дополненное. ? Москва : Наука, 1971. ? 632 с. : ил
4. Небо и телескоп [Электронный ресурс] / К.В. Куимов [и др.]. - Электрон. дан. - Москва: Физматлит, 2017. - 436 с. -  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105014>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. ? 256 с. // [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2370](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2370) - ЭБС Лань  
сайт российской Астрономической сети; - [www.astronet.ru](http://www.astronet.ru)  
сайт электронной библиотеки по физике и астрономии; - [adsabs.harvard.edu](http://adsabs.harvard.edu)  
Сурдин В.Г. Звезды. 2-е изд., исп. и доп. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009, 48 с. // [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2332](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2332) - эбс лань  
Физика космоса, энциклопедия - <http://www.astronet.ru/db/FK86/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ              | Методические рекомендации   |
|------------------------|---|
| лабораторные работы    | Лабораторные работы один из видов самостоятельной практической работы, проводимой учащимися с целью углубления и закрепления теоретических знаний, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Основные этапы проведения лабораторных работ включают следующие этапы: 1) запись исходных данных, а также перечисление оборудования и материалов, применяемых в ходе лабораторной работы; 2) проведение измерений по описанной инструкции; 3) получение результатов и сравнение их с эталонной величиной (если это необходимо); 4) запись полученных результатов и выводов. |
| самостоятельная работа | Самостоятельная работа ? индивидуальная работа студента, выполняемая без непосредственного контакта с преподавателем. Во время самостоятельной работы студентам рекомендуется изучать дополнительные материалы по изучаемому курсу, что позволит повысить уровень теоретического освоения материала и подготовиться к сдаче практических работ, зачету или экзамену.  |
| письменная работа      | Вид самостоятельной работы, выполняемой учащимися по заданию и под руководством преподавателя или самостоятельно. При выполнении данного вида задания можно пользоваться конспектами, а также любой дополнительной литературой, связанной с темой задания. Письменная работа оценивается преподавателем и позволяет студенту получить баллы за её выполнение.   |
| устный опрос           | Устный опрос - метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания учащихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Для подготовки к устному опросу студентам нужно повторить темы, изученные на предыдущих занятиях с помощью конспектов и дополнительной литературы.  |
| зачет                  | Зачет проходит в виде устного опроса студентов по пройденному лекционному материалу и выполненным практическим работам. Для подготовки к зачету рекомендуется повторно изучить конспекты и рекомендованную литературу. Также рекомендуется составить список непонятных вопросов и задать их преподавателю для подробного разъяснения.   |

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Практикум по астрономии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Практикум по астрономии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 03.05.01 "Астрономия" и специализации не предусмотрено .