

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины** Общая и сферическая астрономия

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Геодезия и дистанционное зондирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): профессор-консультант Сахибуллин Н.А. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), Nail.Sakhbullin@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественнонаучные знания
ПК-4	Способен выполнять технологические операции по созданию космических продуктов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- о целостной картине строения Вселенной, Солнечной системе и ее строении;
- о системах счета времени; принципы и методы построения систем координат на небесной сфере;
- об особенностях видимого движения небесных тел по небесной сфере.

Должен уметь:

- предвычислять моменты солнечных и лунных затмений, моментов восходов и заходов светил, элонгаций и кульминаций;
- объяснять явления суточного вращения небесной сферы;
- определять искажения видимых положений светил и временные изменения систем небесных координат;

Должен владеть:

- навыками астрономических наблюдений и ориентирования на местности по звездному небу;
- методиками учета временных изменений положений светил на небесной сфере;
- способностью решать задачи о приведении координат светил на видимое место.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- осваивать современные знания о происхождении и эволюции солнечной системы;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.23 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование (Геодезия и дистанционное зондирование)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 3 семестрах.

**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 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 138 часа(ов), в том числе лекции - 68 часа(ов), практические занятия - 68 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 87 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 63 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен в 3 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	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Астрономия и история ее развития.	1	6	0	2	0	0	0	3
2.	Тема 2. Определение размеров и формы Земли. Определение расстояний в астрономии.	1	4	0	4	0	0	0	8
3.	Тема 3. . Объяснение видимых движений небесных тел.	1	4	0	4	0	0	0	8
4.	Тема 4. Конфигурации планет. Уравнение синодического движения.	1	4	0	4	0	0	0	8
5.	Тема 5. Луна и особенности ее движения.	1	4	0	4	0	0	0	8
6.	Тема 6. Законы излучения. Эффект Доплера.	1	2	0	4	0	0	0	0
7.	Тема 7. Общие сведения о строении солнечной системы и Солнце.	1	4	0	4	0	0	0	2
8.	Тема 8. Спектральная классификация звезд и шкалы звездных величин.	1	4	0	4	0	0	0	2
9.	Тема 9. Строение нашей Галактики. Понятие о космогонии и космологии	1	2	0	4	0	0	0	0
10.	Тема 10. Основы сферической тригонометрии. Небесная сфера и принципы построения систем небесных координат	3	6	0	6	0	0	0	10
11.	Тема 11. Системы измерения времени и связи между ними	3	6	0	6	0	0	0	8
12.	Тема 12. Временные изменения положения светил на небесной сфере и особенности их наблюдений.	3	10	0	8	0	0	0	9
13.	Тема 13. Искажения видимых положений светил и временные изменения систем небесных координат.	3	6	0	8	0	0	0	8
14.	Тема 14. Решение общей задачи о приведении координат светил на видимое место.	3	6	0	6	0	0	0	13
	Итого		68	0	68	0	0	0	87

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Астрономия и история ее развития.**

Астрономия древнего мира. Греческие школы мировоззрений о Земле. Арабская астрономия. Системы мира Птолемея и Коперника. Связь астрономии с другими науками, ее значение в современном мире. Вклад Казанской астрономической школы в развитие достижений астрономии. Основные достижения астрономии за последние годы. Современные наземные и космические телескопы,

**Тема 2. Определение размеров и формы Земли. Определение расстояний в астрономии.**

Методы определения размеров и формы Земли. Параллакс Солнца. Астрономо-геодезический (геометрический) метод - определение фигуры и размеров Земли основано на использовании градусных измерений. Геофизический (гравиметрический) метод. Космический метод - на основе наблюдений за искусственными спутниками Земли (ИСЗ) Радиолокация и лазерная локация.

### **Тема 3. . Объяснение видимых движений небесных тел.**

Элементы сферической тригонометрии. Небесная сфера. Основные точки на небесной сфере. Явления суточного вращения небесной сферы. Кульминация восход и заход светил, прохождение светил через первый вертикал и элонгация. Время солнечное и звездное, уравнение времени. Часовые пояса, линия смены дат. Календари, история их развития.

### **Тема 4. Конфигурации планет. Уравнение синодического движения.**

Конфигурации планет. Уравнение синодического движения. Суть объяснения прямых и попятных движений планет, их зависимость и сопоставление орбитальных линейных скоростей планеты и Земли. Соединения, стояния, противостояния планет. Синодический период обращения планеты. Сидерический или звездный период обращения планеты

### **Тема 5. Луна и особенности ее движения.**

Орбита Луны. Возмущения в движении Луны. Периоды обращения. Либрация Луны. Условия возникновения солнечных и лунных затмений. Орбита Луны и ее возмущения. Три периода обращения Луны - аномалистический, драконический и тропический, их связь с возмущениями орбиты Луны. Лунные и солнечные затмения, фазы Луны.

### **Тема 6. Законы излучения. Эффект Доплера.**

Методы анализа излучения звезд: фотометрия и спектроскопия. Законы излучения. Понятие об образовании непрерывного и линейчатого спектра. Спектры излучения и поглощения. Эффект Дóплера как изменение частоты, длины волны излучения, воспринимаемое наблюдателем (приёмником) вследствие движения источника излучения и/или движения наблюдателя (приёмника). Релятивистский эффект Доплера. Наблюдение эффекта Доплера

### **Тема 7. Общие сведения о строении солнечной системы и Солнце.**

Общие сведения о строении солнечной системы и Солнце. Открытие и исследование. Внутренние и внешние планеты, их сходство и различие. Физические параметры. Орбитальное движение. Формирование и эволюция. Сравнительная таблица и анализ структур планет. Строение и параметры Солнца. Гипотезы и модели формирования Солнечной системы.

### **Тема 8. Спектральная классификация звезд и шкалы звездных величин.**

Спектральная классификация звезд. Гарвардская спектральная классификация звезд. Маунт-Вилсоновская спектральная классификация звезд. Йеркская классификация с учётом светимости (МКК). Шкалы звездных величин. Диаграмма Рессела-Герцшпрунга и ее значение. Химический состав звезд и определение их температур.

### **Тема 9. Строение нашей Галактики. Понятие о космогонии и космологии**

Строение нашей Галактики. Виды Галактик. Распределение звезд. Межзвездная среда. Строение Вселенной в больших масштабах. Понятие о космогонии и космологии. Образование Вселенной. Расширение Метагалактики. Космическая распространенность химических элементов. Современная космология о строении и свойствах Вселенной.

### **Тема 10. Основы сферической тригонометрии. Небесная сфера и принципы построения систем небесных координат**

Формулы сферической тригонометрии. Сферические треугольники и их свойства. сферический избыток. Основные точки, плоскости, плоскости больших кругов, полюсов и сферических треугольников на небесной сфере. Системы координат сферической астрономии. Горизонтальная, экваториальная, эклиптическая системы координат. Зенит, надир, полюсы Мира и эклиптики. Математический горизонт, нулевой меридиан, первый вертикал, небесный экватор и эклиптика. Точки Востока, Запада, Севера, Юга и другие важные точки на небесной сфере.

### **Тема 11. Системы измерения времени и связи между ними**

Время солнечное и звездное. Понятие среднего Солнца. Истинное и среднее солнечное время. Уравнение времени и факторы, влияющие на его изменение. Поясное, декретное, летнее время и непостоянство их исчисления в современной России. Шкалы всемирного, эфемеридного, атомного, динамического времен. Юлианские даты.

### **Тема 12. Временные изменения положения светил на небесной сфере и особенности их наблюдений.**

Вращение небесной сферы. Суточное вращение светил. Явления суточного вращения небесной сферы. Особенности восхода и захода светил. Предвычисление моментов восхода и захода светил. Движение приполюсных светил. Годичное изменение в движении Солнца. Продолжительность дня и ночи, гражданских, навигационных и астрономических сумерек.

### **Тема 13. Искажения видимых положений светил и временные изменения систем небесных координат.**

Факторы, искажающие положения светил на небесной сфере. Лунно-солнечная прецессия и прецессия от планет. Механизмы их формирования, амплитуды и периоды действия. Понятие среднего и истинного полюса Мира. Природа нутации и ее влияние на движение истинного полюса. Абберационные и параллактические смещения светил: основные типы и их свойства. Влияние рефракции на зенитные расстояния светил. Приближенная и общая теории рефракции.

#### **Тема 14. Решение общей задачи о приведении координат светил на видимое место.**

Приведение экваториальных координат светил на видимое место. Каталоги положений светил на определенную эпоху. Учет факторов, искажающих координаты светил (абберации, параллакса, рефракции, прецессии, нутации). Приведение координат светил с эпохи каталога 2000.0 на видимое место на момент наблюдения с использованием Астрономического Ежегодника.

#### **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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>.

В.В.Шиманский, И.Ф.Бикмаев Решение задач по сферической астрономии, (Учебно-методическое пособие для студентов младших курсов)// Казань. Изд-во физфака КГУ. -2005. - 100 экз. - 50 с. -

<http://kpfu.ru/physics/struktura/kafedry/otdelenie-astrofiziki-i-kosmicheskoy-geodezii/uchebnaya-rabota/spisok-posobij>

интегральный каталог ресурсов Федерального портала "Российское образование" - <http://soip-catalog.informika.ru/>;

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

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

- Астрономия.РФ - общероссийский астрономический портал - Звёзды - -www.астрономия.рф
- Российская астрономическая сеть - - www.astronet.ru
- Российский астрономический портал - www.astrolab.ru

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция это устное изложение информации, выстроенное по строго определенной логической структуре. Основной задачей лекций является глубокое изучение рассматриваемой темы. Основное назначение лекции - это освоение фундаментальных научных аспектов и распространение сведений о новых достижениях современной науки. Студентам во время лекционных занятий рекомендуется вести конспекты для лучшего запоминания информации и, при необходимости, ее последующего воспроизведения.
практические занятия	Практическое занятие - это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно- теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. Во время практических занятий студентам рекомендуется выполнять поставленные перед ними задачи с помощью полученных ранее знаний, а также консультаций преподавателя.
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.
экзамен	Экзамен - это итоговая проверка знаний студентов. Для успешной сдачи экзамена студенты должны выполнить все работы, заявленные в семестре. Также необходимо подготовиться самому экзамену, используя конспекты лекций, а также основную и дополнительную литературу. Вопросы для подготовки нужно взять у преподавателя. Экзамен проводить в устной форме. Во время экзамена на подготовку ответа отводится 40 минут.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

## **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 направлению 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".



### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Геодезия и дистанционное зондирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. 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. (75 экз. - НБ КФУ).
2. Засов, А. В. Астрономия : учебное пособие / А. В. Засов, Э. В. Кононович. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-0952-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2370> (дата обращения: 31.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сурдин, В. Г. Звезды : учебное пособие / В. Г. Сурдин. - 2-е изд., испр.и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 428 с. - ISBN 978-5-9221-1116-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2332> (дата обращения: 31.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Небо и телескоп / К. В. Куимов, В. Г. Курт, Г. М. Рудницкий [и др.] ; составитель В. Г. Сурдин. - 4-е изд., доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2019. - 436 с. - ISBN 978-5-9221-1847-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/309446> (дата обращения: 31.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Солнечная система / А. А. Бережной, В. В. Бусарев, Л. В. Ксанфомалити [и др.]. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 460 с. - ISBN 978-5-9221-1722-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/105010> (дата обращения: 31.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Воронцов-Вельяминов Б. А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии: учебное пособие для студентов / Б. А. Воронцов-Вельяминов. - Издание 7-е, стереотипное. - Москва: Наука, 1977. - 272 с.: ил. (36 экз.- НБ КФУ).
2. Пятьдесят лет космических исследований : сборник научных трудов / под редакцией А. В. Захарова. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 277 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/48266> (дата обращения: 31.05.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. История физики и астрономии в Казанском университете за 200 лет / [А. В. Аганов и др. ; отв. ред. - проф. А. В. Аганов, проф. М. Х. Салахов ; сост. и ред. - доц. Н. С. Альтшулер]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Казань : Изд-во Казан. гос. ун-та, 2007. - 497, [1] с., [52] с. - (9 экз. - НБ КФУ; 10 экз. - фонд кафедры).
4. Лабораторный практикум по курсу общей астрономии: учебное пособие для институтов / М. М. Дагаев. - Издание 2-е, дополненное и исправленное. - Москва: Высшая школа, 1972. - 424 с. (10 экз. - НБ КФУ).
5. Лабораторный практикум по курсу общей астрономии: для пед. ин-тов / М. М. Дагаев. - Издание 2-е, дополненное и исправленное. - Москва: Высшая школа, 1972. - 284 с. (11 экз. - НБ КФУ).
6. 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. (15 экз. - НБ КФУ).
7. Машонкина Л.И. Задачи и упражнения по общей астрономии. Методическое пособие к практикуму по Общей Астрономии / Л.И. Машонкина, В.Ф. Сулейманов // Казань, Изд-во физического факультета КГУ. - 2003. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: [https://kpfu.ru/portal/docs/F\\_1600952303/L.I.Mashonkina.Zadachi.i.uprazhneniya.po.obshhej.astronomii.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F_1600952303/L.I.Mashonkina.Zadachi.i.uprazhneniya.po.obshhej.astronomii.pdf) (дата обращения: 31.05.2023). - Режим доступа: открытый.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.23 Общая и сферическая астрономия*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Геодезия и дистанционное зондирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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.