

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

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Общая и сферическая астрономия

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрофизика и космология

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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): доцент, к.н. Жучков Р.Я. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), Roman.Zhuchkov@kpfu.ru ; старший преподаватель, к.н. Склянов А.С. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), Aleksandr.Sklyanov@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-4	Способен разрабатывать и реализовывать учебные программы курсов (дисциплин (модулей)), в том числе учебные и методические пособия по астрономии, физике, математике и информатике

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы приборостроения оптических телескопов;
- о целостной картине строения Вселенной; Солнечной системе и ее строении; о системах счета времени; об особенностях движения небесных тел.

Должен уметь:

- вычислять моменты солнечных и лунных затмений, моментов восходов и заходов светил.

Должен владеть:

- навыками астрономических наблюдений и ориентирования на местности по звездному небу.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- демонстрировать современные представления о происхождении и эволюции солнечной системы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.26 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.05.01 "Астрономия (Астрофизика и космология)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 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 - 134 часа(ов), в том числе лекции - 66 часа(ов), практические занятия - 66 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 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- сто- тель- ная 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	4	0	5	0	0	0	6	
2.	Тема 2. Системы координат в астрономии.	1	6	0	5	0	0	0	7	
3.	Тема 3. Системы счета времени.	1	6	0	5	0	0	0	7	
4.	Тема 4. Объяснение видимых движений небесных тел.	1	4	0	5	0	0	0	7	
5.	Тема 5. Конфигурации планет. Уравнение синодического движения.	1	4	0	5	0	0	0	7	
6.	Тема 6. Закон всемирного тяготения и законы Кеплера о движении небесных тел.	1	6	0	5	0	0	0	7	
7.	Тема 7. Определение размеров и формы Земли. Определение расстояний в астрономии.	1	4	0	4	0	0	0	7	
8.	Тема 8. Движения земли. Аберрация света. Прецессия и нутация.	2	4	0	6	0	0	0	6	
9.	Тема 9. Орбита Луны и ее возмущения.	2	6	0	6	0	0	0	5	
10.	Тема 10. Законы излучения. Эффект Допплера.	2	6	0	5	0	0	0	6	
11.	Тема 11. Общие сведения о строении солнечной системы и Солнце.	2	6	0	5	0	0	0	6	
12.	Тема 12. Спектральная классификация звезд и шкалы звездных величин.	2	6	0	5	0	0	0	6	
13.	Тема 13. Строение нашей Галактики. Понятие о космогонии и космологии	2	4	0	5	0	0	0	5	
	Итого		66	0	66	0	0	0	82	

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Астрономия и история ее развития.

Астрономия и история ее развития. Астрономия древнего мира. Греческие школы мировоззрений о Земле. Арабская астрономия. Системы мира Птолемея и Коперника. Что изучает астрономия? Масштабы Вселенной. Связь астрономии с другими науками, ее значение в современном мире..Основные достижения астрономии за последние годы

Тема 2. Системы координат в астрономии.

Элементы сферической тригонометрии. Небесная сфера. Основные точки на небесной сфере. Системы координат. Горизонтальная, экваториальная, эклиптическая системы координат, их применимость. Связи между небесными системами координатами и географическими координатами широтой и долготой объекта на земной поверхности.

Тема 3. Системы счета времени.

Время солнечное и звездное, уравнение времени. Связи между шкалами звездного и среднего солнечного времени. Часовые пояса, линия смены дат. Шкалы всемирного, эфемеридного, атомного времен. Сутки, звездное время, солнечное время, поясное время, местное время, всемирное время. Календари, история их развития.

Тема 4. Объяснение видимых движений небесных тел.

Объяснение видимых движений небесных тел. Явления суточного вращения небесной сферы. Кульминация восход и заход светил, прохождение светил через первый вертикаль и элонгация. Кульминация, восход, заход светил, элонгация. Предвычисление восхода (захода) объекта с известным склонением, прямым восхождением на данной известной широте

Тема 5. Конфигурации планет. Уравнение синодического движения.

Конфигурации планет. Уравнение синодического движения. Суть объяснения прямых и попутных 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 6. Закон всемирного тяготения и законы Кеплера о движении небесных тел.

Закон всемирного тяготения и его следствия. Абсолютное и относительное движение небесного тела. Задача двух и более тел. Постановка задачи и проблемы решения. Орбитальные элементы небесного тела. Понятие о возмущениях. Движение ИСЗ и космических кораблей. Развитие космонавтики. Современные миссии и проекты.

Тема 7. Определение размеров и формы Земли. Определение расстояний в астрономии.

Определение размеров и формы Земли. Космическая триангуляция. Определение расстояний в астрономии. 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 8. Движения земли. Аберрация света. Прецессия и нутация.

Движения земли. Аберрация света. Прецессия и нутация. Прецессия как постоянное (среднегодовое) изменение координат светил вследствие изменения положения оси Земли в пространстве под воздействием постоянной части сил притяжения Луны, Солнца и планет. Нутация как периодическое изменение координат светил вследствие изменения положения оси Земли в пространстве под воздействием переменной части сил притяжения. Годичная аберрация как смещение луча света от светила за счет годового орбитального движения Земли.

Суточная аберрация.

Тема 9. Орбита Луны и ее возмущения.

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 10. Законы излучения. Эффект Допплера.

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

Тема 11. 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 12. Спектральная классификация звезд и шкалы звездных величин.

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

Тема 13. 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.

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 №14-55-996бин/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-kosmicheskoye-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 планируемым результатам 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 к самому экзамену, используя конспекты лекций, а также основную и дополнительную литературу. Вопросы для подготовки даются студентам заранее.

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 специальности: 03.05.01 "Астрономия" и специализации "Астрофизика и космология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.26 Общая и сферическая астрономия

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрофизика и космология

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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.: ил. (НБ - 75 экз.).
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: 21.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Небо и телескоп / К. В. Куимов, В. Г. Курт, Г. М. Рудницкий [и др.]. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 436 с. - ISBN 978-5-9221-1734-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/105014> (дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. 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: 21.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. 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: 21.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гусейханов, М. К. Основы астрономии : учебное пособие / М. К. Гусейханов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 152 с. - ISBN 978-5-8114-4063-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/114684> (дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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: 21.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
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. : ил. - (НБ - 10 экз.).
5. Машонкина Л.И. Задачи и упражнения по общей астрономии: методическое пособие к практикуму по Общей Астрономии / Л.И. Машонкина, В.Ф. Сулейманов; Казанский госуд. ун-т, Физический факультет. - Казань: КГУ, 2002. - 65с. - Текст: электронный. - URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F_1600952303/L.I..Mashonkina.Zadachi.i.uprazhneniya.po.obshhej.astronomii.pdf (дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: открытый.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.26 Общая и сферическая астрономия

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

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрофизика и космология

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.