

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  
\_\_\_\_\_ Д.А. Таюрский  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа курсовой работы**  
Курсовые работы по специальности

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: 2021

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов написания курсовой работы, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место курсовой работы в структуре ОПОП ВО
3. Объем курсовой работы 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 курсовой работы, 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 курсовой работе
  - 4.2. Содержание курсовой работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по курсовой работе
6. Фонд оценочных средств по курсовой работе
7. Перечень литературы, необходимой для подготовки курсовой работы
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для подготовки курсовой работы
9. Методические указания для обучающихся по написанию и защите курсовой работы
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по курсовой работе, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по курсовой работе
12. Средства адаптации подготовки курсовой работы к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для подготовки курсовой работы
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для подготовки курсовой работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу курсовой работы разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Шиманская Н.Н. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), Nelli.Shimanskaya@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов написания курсовой работы, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, защитивший курсовую работу, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Обучающийся, защитивший курсовую работу:

Должен знать:

- основные понятия астрономии (модель атмосферы, источники непрозрачности в атмосферах звезд разных типов, глубина формирования излучения в линии;
- структура Галактики, крупномасштабная структура Вселенной, современные телескопы, параметры орбитального движения и пр.),
- методы определения параметров звезд, межзвездной среды и других астрономических объектов,
- численные методы математического моделирования,
- современные языки программирования высокого уровня.

Должен уметь:

- работать с литературными источниками при поиске необходимых данных для расчетов,
- работать с современными программами по графическому представлению данных,
- строить и анализировать наблюдательные зависимости ,
- критически анализировать полученные результаты,
- применять численные методы для решения поставленных задач;
- создавать базы научных данных, необходимых для дальнейшей работы,
- соотносить теоретические положения с фактами,
- оперировать современной специальной терминологией,
- оформлять текст курсовой работы согласно предъявляемым требованиям.

Должен владеть:

- методами математического моделирования при решении ряда наблюдательных задач,
- научиться применять численные методы для решения данных задач;

Должен демонстрировать способность и готовность:

- самостоятельно приобретать новые знания и умения с помощью информационных и наблюдательных технологий,
- использовать новые знания и умения при выполнении курсовой работы,
- ориентироваться в базовых астрономических и физико-математических теориях и применять их в работе,
- 

**2. Место курсовой работы в структуре ОПОП ВО**

Данная курсовая работа включена в раздел "Б1.О.40 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.05.01 "Астрономия (Астрофизика и космология)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 4, 5 курсах в 8, 10 семестрах.

**3. Объем курсовой работы 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 курсовой работы составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 5 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 5 часа(ов).

Самостоятельная работа - 283 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля курсовой работы: зачет с оценкой в 8 семестре; зачет с оценкой в 10 семестре.

**4. Содержание курсовой работы, 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 курсовой работе**

N	Этапы выполнения курсовой работы	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- 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. Выбор темы курсовой работы. Обсуждение с руководителем цели и конкретных задач работы. Выбор методов решения	8	0	0	0	0	0	0	12
2.	Тема 2. Подбор литературы по теме из фондов научных библиотек, электронных каталогов и сети Интернет. Работа с научной литературой	8	0	0	0	0	0	0	41
3.	Тема 3. Обработка наблюдательного материала. Моделирование. Критический анализ результатов.	8	0	0	0	0	0	0	76
4.	Тема 4. Написание отчета по выполненной работе. Подготовка презентации и устного выступления.	8	0	0	0	0	0	0	50
5.	Тема 5. Выбор темы курсовой работы. Обсуждение с руководителем цели и конкретных задач работы. Выбор методов решени	10	0	0	0	0	0	0	6
6.	Тема 6. Подбор литературы по теме из фондов научных библиотек, электронных каталогов и сети Интернет. Работа с научной литературой	10	0	0	0	0	0	0	20
7.	Тема 7. Обработка наблюдательного материала. Моделирование. Критический анализ результатов.	10	0	0	0	0	0	0	50
8.	Тема 8. Написание отчета по выполненной работе. Подготовка презентации и устного выступления.	10	0	0	0	0	0	0	28
	Итого		0	0	0	0	0	0	283

**4.2 Содержание курсовой работы**

**Этап 1. Выбор темы курсовой работы. Обсуждение с руководителем цели и конкретных задач работы. Выбор методов решения**

Тема курсовой работы должна иметь научное прикладное значение. Предполагается использование новейших достижений науки. Тема Курсовой работы определяется студентом самостоятельно, после чего она утверждается научным руководителем, или предлагается руководителем. Основными требованиями при выборе темы являются:

- актуальность избранной темы;
- повышения своей профессиональной компетентности;
- возможность введения элементов новизны.

## **Этап 2. Подбор литературы по теме из фондов научных библиотек, электронных каталогов и сети Интернет. Работа с научной литературой**

Для выполнения курсовой работы рекомендовано использование как Российской так и зарубежной литературы. К наиболее популярным электронным каталогам можно отнести:

- Научную электронную библиотеку Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Электронно-библиотечную систему znanium Режим доступа: [znanium.com](http://znanium.com)
- Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" Режим доступа: <https://lanbook.com/>

## **Этап 3. Обработка наблюдательного материала. Моделирование. Критический анализ результатов.**

Обработка наблюдательного материала включает в себя анализ и поиск закономерностей в данных. При этом целью является выявление скрытых закономерностей в наборах данных. Моделирование позволяет строить различные теоретические и прикладные модели по полученному наблюдательному материалу. Анализ результатов позволяет вывести новые элементы теории на основании полученных данных.

## **Этап 4. Написание отчета по выполненной работе. Подготовка презентации и устного выступления.**

Написание отчета подразумевает написание текста курсовой работы. Курсовая работы, как правило, имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основной текст, который разбит на главы;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Стандарты оформления курсовой работе прописаны в ГОСТе.

## **Этап 5. Выбор темы курсовой работы. Обсуждение с руководителем цели и конкретных задач работы. Выбор методов решения**

Тема курсовой работы должна иметь научное прикладное значение. Предполагается использование новейших достижений науки. Тема Курсовой работы определяется студентом самостоятельно, после чего она утверждается научным руководителем, или предлагается руководителем. Основными требованиями при выборе темы являются:

- актуальность избранной темы;
- повышения своей профессиональной компетентности;
- возможность введения элементов новизны.

## **Этап 6. Подбор литературы по теме из фондов научных библиотек, электронных каталогов и сети Интернет. Работа с научной литературой**

Для выполнения курсовой работы рекомендовано использование как Российской так и зарубежной литературы. К наиболее популярным электронным каталогам можно отнести:

- Научную электронную библиотеку Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Электронно-библиотечную систему znanium Режим доступа: [znanium.com](http://znanium.com)
- Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" Режим доступа: <https://lanbook.com/>

## **Этап 7. Обработка наблюдательного материала. Моделирование. Критический анализ результатов.**

Обработка наблюдательного материала включает в себя анализ и поиск закономерностей в данных. При этом целью является выявление скрытых закономерностей в наборах данных. Моделирование позволяет строить различные теоретические и прикладные модели по полученному наблюдательному материалу. Анализ результатов позволяет вывести новые элементы теории на основании полученных данных.

## **Этап 8. Написание отчета по выполненной работе. Подготовка презентации и устного выступления.**

Написание отчета подразумевает написание текста курсовой работы. Курсовая работы, как правило, имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основной текст, который разбит на главы;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Стандарты оформления курсовой работе прописаны в ГОСТе.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по курсовой работе**

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

база данных по различным отраслям науки East View - <https://dlib.eastview.com/>

научная электронная библиотека - <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

электронно-библиотечная система "ЛАНЬ" - <https://e.lanbook.com/>

электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ" - <https://znaniyum.ru/>

### **6. Фонд оценочных средств по курсовой работе**

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 подготовки курсовой работы**

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 подготовки курсовой работы**

The SAO/NASA Astrophysics Data System - <http://adsabs.harvard.edu>

база астрофизических и астрономических данных - <http://cdsweb.u-strasbg.fr>

Поисковая база астрономической литературы - <https://ui.adsabs.harvard.edu/classic-form/>

**9. Методические указания для обучающихся по написанию и защите курсовой работы**

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>1) В выборе темы студент и его научный руководитель исходят из актуальности избираемой темы, ее теоретической и практической значимости. Немаловажное значение имеет также степень изученности избираемой для исследования темы, обеспеченность ее литературой и источниками в местных архивах и библиотеках.</p> <p>2) цель работы - это общая формулировка конечного результата, который предполагается получить при выполнении работы. Решаемые задачи должны быть выстроены в логически правильном порядке, что определит верную структуру выполняемой научной работы.</p> <p>3) Выбор методов исследования зависит от содержания темы, задач исследования. В исследовании могут использоваться такие методы, как анализ, синтез, классификация, метод наблюдения, эксперимента, моделирование и т.п.</p> <p>4) Работа с научной литературой: Незнание работ предшественников, во-первых, некрасиво, и может вызвать заслуженные упреки на защите и привести к снижению оценки за работу, во-вторых, есть риск провести напрасное исследование вопроса, уже хорошо изученного, и потратить зря много времени. Изучать следует не только узкоспециальную литературу, т.е. литературу по изучаемой теме или проблеме, но и такую, которая помогла бы понять научное направление, в котором ведется работа, и использовать методы и опыт исследований по смежным отраслям. Подбор литературы по теме курсовой работы осуществляется студентом самостоятельно. Научный руководитель лишь указывает наиболее важные научные и методические источники, которые следует использовать при ее написании, разъясняет, где их можно найти. При подборе литературы рекомендуется использовать фонды научных библиотек, электронных каталогов и сети Интернет.</p> <p>5) Текст курсовой работы должен включать следующие основные разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Титульный лист, который оформляется по образцу и который должен подписывать научный руководитель.</li> <li>- Содержание. Включает порядок расположения отдельных частей курсовой работы с указанием страниц, на которых соответствующий раздел начинается.</li> <li>- Введение. Во введении обосновывается научная актуальность, практическая значимость, новизна темы, указывается цель и задачи проводимого исследования.</li> <li>- Основная часть. Структура и состав основной части может меняться в зависимости от специфики выполняемой работы, устанавливаются научными руководителями.</li> <li>- Заключение (или выводы). В заключении подводится итог проведенному исследованию, формулируются выводы автора, вытекающие из всей работы.</li> <li>- Список литературы. В список литературы включаются только те работы, на которые сделаны ссылки в тексте курсовой работы.</li> <li>- Приложения. Приводятся используемые в работе таблицы, графики, схемы, текст программы и др. (аналитические табличные и графические материалы могут быть приведены также в основной части).</li> </ul> <p>Курсовая работа обычно составляет примерно 25-40 страниц текста без учета списка информационных источников и приложений.</p> <p>Работа должна выполняться в единой стилевой манере научным языком, в ней не приемлемы грамматические, пунктуационные, стилистические ошибки и опечатки.</p> <p>6) При выполнении курсовых работ с использованием программных комплексов, отсутствующих на компьютерах кафедры, научный руководитель должен предоставить студенту доступ к компьютеру, имеющему соответствующее программное обеспечение. В ходе выполнения курсовой работы студент по мере необходимости обращается за консультацией или организационной помощью к научному руководителю или куратору.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет с оценкой	<p>Аттестация по курсовым работам производится в виде ее защиты на заседании комиссии, назначенной заведующим кафедрой, в составе не менее трех преподавателей кафедры и в присутствии руководителя курсовой работы. Защита курсовых работ проводится до начала экзаменационной сессии в установленные кафедрой сроки в соответствии с графиком учебного процесса. Дата защиты доводится до сведения студентов не позднее, чем за неделю до защиты.</p> <p>8) Курсовые работы до защиты рецензируются по установленным правилам. Рецензирование осуществляется аспирантами, преподавателями или приглашенными специалистами. Кандидатуры рецензентов утверждаются одновременно с темами курсовых работ и доводятся до сведения студентов и научных руководителей. Рецензент в своей рецензии должен дать краткую характеристику работы с указанием ее основных достоинств и недостатков и аргументировать рекомендуемую оценку. При рецензировании учитывается текст курсовой работы и объем выполненной работы студентом.</p> <p>9) При защите курсовой работы студенту предоставляется время для выступления, в котором студент докладывает об основных результатах курсовой работы. После выступления студент отвечает на вопросы комиссии, оглашаются письменные отзывы руководителя и рецензента, студент отвечает на имеющиеся в них вопросы и замечания.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по курсовой работе, 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 курсовой работе**

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.

Компьютерный класс.

**12. Средства адаптации подготовки курсовой работы 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".

### Перечень литературы, необходимой для подготовки курсовой работы

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: 2021

#### Основная литература:

1. Галактики / В. С. Аведисова, Д. З. Вибе, А. И. Дьяченко [и др.] ; составитель В. Г. Сурдин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2019. - 432 с. - ISBN 978-5-9221-1853-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/309458> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аккреционные процессы в астрофизике / П. К. Аболмасов, В. В. Журавлев, А. Ю. Кочеткова, Г. В. Липунова ; под редакцией Н. И. Шакуры. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2016. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-1633-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/91161> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Астрофизика Солнца : учебное пособие / Л. Ю. Леонова, А. Н. Латышев, Т. С. Кондратенко, И. Г. Гревцева. - Воронеж : ВГУ, 2020. - 64 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/432854> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Сурдин, В. Г. Астрономия. Популярные лекции : учебное пособие / В. Г. Сурдин. - 2-е изд., расширенное. - Москва : МЦНМО, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-4439-2186-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/267509> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей
6. Физика звезд средних и малых масс с активностью солнечного типа : монография / Р. Е. Гершберг, Н. И. Клиорин, Л. А. Пустильник, А. А. Шляпников. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 768 с. - ISBN 978-5-9221-1881-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/185593> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Авдюшев, В. А. Численное моделирование орбит небесных тел : монография / В. А. Авдюшев. - Томск : ТГУ, 2015. - 336 с. - ISBN 978-5-94621-519-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106160> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Сахибуллин Н.А. Методы моделирования в астрофизике: монография. Т. / Н.А. Сахибуллин. - Казань: ФЭН, 1998. - 328 с. (25 экз., фонд кафедры).
2. Сахибуллин Н.А. Методы моделирования в астрофизике: монография. Т.2 / Н.А. Сахибуллин. - Казань: ФЭН, 2003. - 388 с. (25 экз., фонд кафедры).
3. Сурдин, В. Г. Астрономия: век XXI / В. Г. Сурдин. - 5-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 570 с. - ISBN 978-5-93700-172-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/314969> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бордовицына, Т. В. Теория движения искусственных спутников Земли. Аналитические и численные методы : учебное пособие / Т. В. Бордовицына, В. А. Авдюшев. - 2-е изд., испр. и доп. - Томск : ТГУ, 2016. - 254 с. - ISBN 978-5-94621-607-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/105095> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Горда, С. Ю. Современные астрономические спектрометры и методы обработки спектрограмм : учебное пособие / С. Ю. Горда. - Екатеринбург : УрФУ, 2015. - 91 с. - ISBN 978-5-7996-1409-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/98366> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Гриб, А. А. Основные представления современной космологии : учебное пособие / А. А. Гриб. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 108 с. - ISBN 978-5-9221-0955-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2168> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Парийский, Ю. Н. Радиогалактики и космология : учебное пособие / Ю. Н. Парийский, Ю. Н. Парийский. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 300 с. - ISBN 978-5-9221-1135-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/48262> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Миронов, А. В. Основы астрофотометрии. Практические основы фотометрии и спектрофотометрии звезд : учебное пособие / А. В. Миронов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 260 с. - ISBN 978-5-9221-0935-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59506> (дата обращения: 08.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Перечень информационных технологий, используемых для подготовки курсовой работы, 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: 2021

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

Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах АО "Антиплагиат"

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.