

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана ФМФ

Ю.К. Пенская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Астрофизика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили): Математика и Физика

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике «01» сентября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией факультета «01» сентября 2025 г.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Методика преподавания астрономии
1.1.2	Астрономия

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ИПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: содержание фундаментальных принципов, приближенных методов и основных моделей астрофизики Уметь: формулировать определения основных понятий предмета, уметь объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, рассматриваемых в астрофизике, хорошо понимать роль астрономических наблюдений в формировании научных знаний Владеть: использования общетеоретических знаний для решения исследовательских задач, возникающих в астрофизических и космологических моделях

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

№ п/п	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Всего часов	ПП
Раздел 1. Общая характеристика звезд.				
1.1	Классификация звезд. Общие характеристики звезд: масса, химический состав, возраст, температура, радиус. /Лек/	9	4	–
1.2	1.Определение фотометрических величин. 2. Звездные величины. 3. Годи́чный параллакс. 4. Определение температуры поверхностей звезд. 5. Спектральная классификация звезд. 6. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. 7.Термодинамические законы излучения звезд. 8. Кратные звезды. Законы движения. /Лаб/	9	22	–
1.3	Нетепловые механизмы излучения. /Ср/	9	4	–
Раздел 2. Межзвездная среда.				
2.1	Компоненты межзвездной среды. Наблюдаемые состояния межзвездного газа: области HI, HII, корональный газ, молекулярные облака. /Лек/	9	2	–
2.2	Гравитационная неустойчивость. Условия гравитационного сжатия облака и его фрагментация. Критерий Джинса. /Ср/	9	20	–
Раздел 3. Спектры звезд.				
3.1	Измерение спектров. Спектральные классификации. Гарвардская классификация звезд. Система МКК. Пекулярные спектры. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. /Лек/	9	4	–
3.2	1. Политропные модели звезд. /Лаб/	9	4	–
Раздел 4. Строение и эволюция звезд.				

4.1	Стадия гравитационного сжатия. Протозвезды. Стадия Хаяши. Звезды типа Т Тельца. Объекты Хербига-Аро. Эволюция звезд и диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Фаза главной последовательности. Предел Чандрасекара. Эволюция звезд с массой $\leq 2,5$ после ухода с главной последовательности. Гелиевая вспышка. Образование планетарной туманности. Эволюция звезд с массой от 2,5 до 8. Сверхновые звезды. Эволюция звезд с массой $> 8M$. Белые карлики, нейтронные звезды: строение, диапазон масс, температурная эволюция. Пульсары. Предел Оппенгеймера-Волкова. Черные дыры. /Лек/	9	2	–
4.2	1. Эволюционные треки звезд. 2. Эволюция до главной последовательности. 3. Ядерные реакции в недрах звезд. /Лаб/	9	6	–
Раздел 5. Солнечная система.				
5.1	Планеты Солнечной системы, их характеристики. Малые планеты или астероиды. Кометы. Метеор и метеорные потоки. Метеориты. /Лек/	9	2	–
5.2	Меркурий. Венера. Земля. Марс. Юпитер. Сатурн. Уран, Плутон, Нептун. /Ср/	9	16	–
Раздел 6. Галактики. Элементы космологии.				
6.1	Строение нашей Галактики. Классификация и структура галактик различного типа. Пространственное распределение и эволюция галактик. Структура Метагалактики. Наблюдаемая однородность пространственного распределения галактик, их групп и скоплений на большом космологическом масштабе. Наблюдения на ближних, дальних и средних расстояниях. /Лек/	9	2	–
6.2	Открытие Э.Хабблом нестационарности Вселенной. Микроволновое фоновое излучение. Химический состав вещества и возраст наблюдаемых космических объектов. /Ср/	9	20	–

Примечание: ПП – практическая подготовка.

4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: 3 з.е., в академических часах: 108 акад. час.

Формы контроля в семестрах:

зачеты 9

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)							
	Итого				9			
	РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	16	–	16	–	16	–	16	–
Лабораторные работы	32	–	32	–	32	–	32	–
Самостоятельная работа	60	–	60	–	60	–	60	–
Итого часов	108	–	108	–	108	–	108	–

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебная литература *

№ п/п	Автор(ы), составитель(и)	Заглавие	Издательство, год, количество страниц
1	Кононович Э. В., Мороз В. И., Иванов В. В.	Общий курс астрономии: учебное пособие для вузов	Москва: URSS, 2011. – 542, [2] с.
2	Мурзин В. С.	Астрофизика космических лучей: учебное пособие : электронный ресурс (http://www.iprbookshop.ru/9115.html)	Москва: Логос, 2007. – 488 с.
3	Засов А. В., Постнов К. А.	Общая астрофизика: учебное пособие для вузов	Фрязино: Век 2, 2006. – 493 с.
4	Дагаев М. М., Демин В. Г., Климишин И. А., Чаргун В. М.	Астрономия: учебное пособие для вузов	Москва: Просвещение, 1983. – 383, [1] с.

5	Кессельман В. С.	Вся астрономия в одной книге (книга для чтения по астрономии): электронный ресурс (http://www.iprbookshop.ru/69345.html)	Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2017. – 452 с.
---	------------------	---	---

5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) *

1	информационный портал по астрономии (www.astronet.ru)
2	Астрономические базы данных (http://www.sai.msu.ru/)

5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

1	Стандартный офисный пакет Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.
2	Графический пакет Программный пакет, включающий в себя программное обеспечение для создания и обработки растровой графики и программное обеспечение для создания и обработки векторной графики.
3	Пакет компьютерной математики Пакет прикладных математических компьютерных программ, включающий программное обеспечение для школьников, для инженерных (технических) и научных расчётов. В него входит также набор средств для проведения аналитических вычислений, численных вычислений и построения графиков.

* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (лабораторного) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью и презентационным оборудованием. Рабочие места обучающихся и преподавателя оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть.

6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

ОСНАЩЕНИЕ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
- просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
- офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).

6.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Для более глубокого усвоения материала по данному курсу обучающимся рекомендуется использовать предложенную основную и дополнительную литературу. Часть материала, особенно касающегося описания космических объектов, преподавателем может быть вынесена на самостоятельную работу. Все вопросы, вынесенные на самостоятельную работу, включаются в вопросы итоговой аттестации.

В процессе выполнения самостоятельной работы полезно пользоваться системой Интернет. В настоящее время существует большое количество астрономических порталов с прекрасным иллюстративным материалом по астрономии. Обучающимся рекомендуется сайт www.astronet.ru - главный астрономический сайт России.

**8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Представлены в Приложении.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

Митрофанова Татьяна Геннадьевна, к.ф.-м.н., доцент

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Астрофизика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профили): Математика и Физика

Форма обучения: очная